

Antworten und Auflösungen

zu der

S a m m l u n g

von

chemischen Rechenaufgaben.

English Text: The American Academy
of Arts and Sciences
of the United States and Canada
has elected to the Academy
for the year 1900
the following members
of the American Academy
of Arts and Sciences
of the United States and Canada

Amos A. Phelps

and

John D. Long

and

Charles F. Johnson

Antworten und Auflösungen

zu der

S a m m l u n g

von

chemischen Rechenaufgaben.

Zum

Gebräuche beim Selbststudium,

für

Studirende, Pharmaceuten, chemische
Fabrikanten u. A.,

sowie

f ü r L e h r e r

an technischen Lehranstalten, Real- und Gewerbeschulen.

Von

Dr. Karl Stammer,

Lehrer an der Gewerbe- und Realschule in Münster.

Braunschweig,

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn

1 8 5 5.

Altwort und Altwort

von

2 a m 1 0 0 y

von

chemischen Rechnungen

von

Ergebnisse beim Rechnen

von

Ständige Pharmazeuten chemische
Fabrikanten v. A.

von

1 0 1 A a n e r

zu bestimmten bestimmten, Best- und Verarbeiten

von

Dr. Karl Stauder

Lehrer an der Universität und Direktor der Schule

Wien

Verlag von F. Schöner, Wien und Leipzig

1865

V o r w o r t.

Es ist wohl überflüssig, über den Zweck der vorliegenden Sammlung zu sprechen, da einestheils der Lehrer, welcher Rechenaufgaben im Unterricht der Chemie vornimmt, eine Sammlung von deren Auflösungen kaum entbehren kann, und anderseits Derjenige, welcher auf Selbststudium angewiesen ist, einer Controle für seine Resultate bedarf. Für Beide ist aber auch in vielen Fällen die Angabe der Methode, nach welcher die Aufgaben am leichtesten zu lösen sind, von Wichtigkeit, und es sind daher in dem vorliegenden Werkchen überall da, wo es wünschenswerth, oder wegen Anwendung einer von der früheren etwas abweichenden Methode sogar nothwendig erschien, den Antworten die Auflösungen beigegeben. Dies gilt besonders von schwierigeren Aufgaben, welche sich im zweiten Theile finden, und welche nur von den Geübteren ohne Anleitung gelöst werden können.

Es ist die grösste Sorgfalt auf die Ausrechnung verwandt worden, um überall zuverlässige Resultate zu erzielen, so dass in dieser Beziehung gewiss allen billigen Anforderungen entsprochen worden ist. Es ist jedoch zu bemerken, dass, da die Aufgaben mit Decimalbrüchen nur

selten sich in abgeschlossenen Zahlen beantworten lassen, die Ausrechnung für diese an einem bestimmten Punkte aufhören musste, und demnach die Antwort nicht absolut genau ausfallen konnte. Es sind in diesen Fällen die folgenden Stellen nicht durch Punkte angedeutet, sondern bei der letzten Ziffer der Einfluss der folgenden berücksichtigt worden; bis zu welcher Stelle die Rechnung fortgesetzt wurde, hing von den jedesmaligen Verhältnissen der Zahlen und der Gewichtseinheiten ab, und lässt sich darüber nichts Allgemeines sagen. Der Lehrer hat daher jedesmal den Schülern zu sagen, bis zu welcher Stelle die Ausrechnung auszudehnen ist, sowie überhaupt je nach der Art der vorliegenden Antworten anzugeben, in welcher Einheit dieselben zu geben sind, und ob in gewöhnlichen oder in Decimalbrüchen.

Endlich bemerke ich, dass viele der vorliegenden Antworten nur annäherungsweise richtig sind. Es sollten nämlich Aufgaben vorkommen, die als Resultate runde Zahlen geben. Sollte dies ohne Brüche mit sehr grossen Nennern, resp. mit Decimalzahlen, erreicht werden, so konnte, da die wenigsten Aufgaben mit diesen letzteren gerade aufgehen, nur ein bestimmter Grad von Annäherung an das richtige Resultat erreicht werden. In solchen Fällen ist die Aufgabe so gestellt, dass mit möglichst kleinem (Decimalbruch-) Nenner die der runden Zahl möglichst sich nähernde Antwort erhalten wird, so dass alsdann, nach Hinweglassung der überflüssigen Stellen (unter Berücksichtigung von deren Einfluss) die Antwort in runden Zahlen gegeben werden konnte.

Im zweiten Theile erschien es wünschenswerth, zu den meisten Aufgaben eine kurze Auflösung zu geben; ich hege die Ueberzeugung, dass die angewendeten Methoden sich als die einfachsten und sichersten bewähren werden.

Die verschiedenen Arten dieser Beispiele sind in der Schule vorgenommen und dabei unter allen versuchten Auflösungen diejenigen ausgewählt worden, die am meisten durch ihre Klarheit und Verständlichkeit anzusprechen schienen.

Ueberzeugt, dass Lehrer und Solche, die auf Selbststudium der Chemie angewiesen sind, aus diesem Büchlein nicht unwesentlichen Nutzen schöpfen werden, empfehle ich es denselben zur nachsichtigen Beurtheilung.

Münster, zu Ostern 1855.

Dr. K. Stammer.

The investigation of the physical properties of the
substance (and also the other physical properties)
has been completed. The results are as follows:
The substance is a white, crystalline solid, melting
at 100°C. It is soluble in water, alcohol, and ether.
The analysis of the substance has shown that it
contains 40% carbon, 5% hydrogen, and 55% oxygen.
The molecular weight of the substance is 100.

Physical Properties of the Substance

The substance is a white, crystalline solid, melting
at 100°C. It is soluble in water, alcohol, and ether.
The analysis of the substance has shown that it
contains 40% carbon, 5% hydrogen, and 55% oxygen.
The molecular weight of the substance is 100.
The substance is a white, crystalline solid, melting
at 100°C. It is soluble in water, alcohol, and ether.
The analysis of the substance has shown that it
contains 40% carbon, 5% hydrogen, and 55% oxygen.
The molecular weight of the substance is 100.
The substance is a white, crystalline solid, melting
at 100°C. It is soluble in water, alcohol, and ether.
The analysis of the substance has shown that it
contains 40% carbon, 5% hydrogen, and 55% oxygen.
The molecular weight of the substance is 100.
The substance is a white, crystalline solid, melting
at 100°C. It is soluble in water, alcohol, and ether.
The analysis of the substance has shown that it
contains 40% carbon, 5% hydrogen, and 55% oxygen.
The molecular weight of the substance is 100.
The substance is a white, crystalline solid, melting
at 100°C. It is soluble in water, alcohol, and ether.
The analysis of the substance has shown that it
contains 40% carbon, 5% hydrogen, and 55% oxygen.
The molecular weight of the substance is 100.

Inhalt.

Erster Theil.

Seite

I. Sauerstoff	1
II. Wasserstoff	8
III. Kohlenstoff	11
IV. Stickstoff	16
V. Schwefel	22
VI. Chlor	29
VII. Jod	32
VIII. Brom	32
IX. Fluor	33
X. Phosphor	34
XI. Bor	36
XII. Kalium	36
XIII. Natrium	41
XIV. Ammonium	45
XV. Baryum	46
XVI. Calcium	48
XVII. Magnesium	51
XVIII. Aluminium	53
XIX. Mangan	54
XX. Eisen	55
XXI. Zink	59
XXII. Chrom	61
XXIII. Zinn	63

	Seite
XXIV. Blei	64
XXV. Antimon	66
XXVI. Arsenik	68
XXVII. Kupfer	69
XXVIII. Quecksilber	72
XXIX. Silber	74
XXX. Platina	76

Zweiter Theil.

I. Vermischte Aufgaben von geringer Schwierigkeit	77
II. Kettenschlüsse	87
III. Annähernde Verhältnisse	94
IV. Aufgaben über Stoffe von gegebenem Gehalte an fremden Beimischungen	98
V. Temperatur und Luftdruck	113
VI. Vermischte Aufgaben von grösserer Schwierigkeit	117

Erster Theil.

I.

Sauerstoff.

1. 8 Pfd.
2. a. 16 Unz. c. 4 Gr. e. 48 Lth.
 b. 48 „ d. 32 „ f. 56 „
3. $1\frac{13}{27}$ Lth.
4. 1,78 Unz.
5. a. 5 Lth. c. 50 Gr.
 b. $7\frac{3}{4}$ „ d. 25 „
6. a. 48 Lth. c. 144 Pfd.
 b. 96 Gr. d. 12 Lth.

Auflösung zu d: $30\frac{27}{40}$ ist der 4. Theil von 122,7 ($122\frac{7}{10}$)
also erhält man den 4. Theil von 48 Lth.

7. (1) 100 Pfd.
- (2) a. 200 Unz. d. 400 Gr.
 b. 600 „ e. 600 Lth.
 c. 50 Gr. f. 700 „
- (3) $18\frac{14}{27}$.
- (4) 1 Pfd. 6,22 Unz.

- (5) a. $62\frac{1}{2}$ Lth. c. 625 Gr.
 b. $96\frac{7}{8}$ „ d. $312\frac{1}{2}$ „

Auflösung: Entweder durch directe Auflösung wie die vorigen Beispiele, oder durch Subtraction der erhaltenen Menge Sauerstoffs von der angewandten Menge Substanz.

8. a. 74,7 Lth. c. 224,1 Pfd.
 b. 149,4 Gr. d. $18\frac{27}{40}$ Lth.
 9. 3,91 Unzen.
 10. 28,17 Lth.
 11. 1 Kilogr. 80 Gr. (1,08 Kilogr.)
 12. a. 1 Lth. c. 7 Pfd.
 b. 32 Gr. d. 0,3912 Gr.
 13. (10) 1 Pfd. 11,83 Lth.
 (11) 1,67 Kilogr.
 (12) a. $1\frac{89}{160}$ Lth. c. 10 Pfd. 14,3 Unz.
 b. 49,8 Gr. d. 0,6088 Gr.

Auflösung: Wie 7.

14. a. 16 Pfd. c. 32 Gr. e. 8 Lth.
 b. 160 „ d. 80 „ f. 4 „

Auflösung: MnO_2 enthält 2 O,
 d. h. $27,6 + 16 = 43,6$ Gew.-Thle. enthalten 16 Gr.

Also z. B. 218 Gr. 5mal so viel oder 80 Gr.;
 ebenso enth. 10,9 Lth. den 4. Thl. oder 4 Lth.

15. a. 40,37 Pfd. (genauer 40,3669).
 b. 40 „
 c. 0,3669 Gr.

Auflösung zu b: 10,9 ist $\frac{1}{4}$ von 43,6.

109 „ $\frac{10}{4}$ „ 43,6.

Also enthält 109 $\frac{10}{4}$ von 16 oder 40.

Auflösung zu c: Wenn 109 Pfd. 40 Pfd. enthalten, und 110 Pfd. 40,3669, so muss 1 Pfd. die Differenz von beiden enthalten, also 0,3669.

16. 8 Unz.

Auflösung: $\text{MnO}_2 + \text{SO}_3 = \text{MnO}, \text{SO}_3 + \underline{\text{O}}$.

Aus 1 Aeq. Braunstein 1 Atom O, oder

„ 43,6 Gew.-Thln. Braunstein 8 Gew.-Thle.

17. 20,18 Pfd.

Auflösung: 1) Aus 43,6 erhält man 8; wie viel aus 110 Pfd.?

2) Von dem Enthaltenen erhält man die Hälfte,
also nach 15 a. $\frac{40,37}{2}$.

18. a. 18,35 Kilogr. b. $5^{95}/_{109}$ Lth. c. 4 Pfd. 9,4 Unz.

19. b. 32 Gr. e. 40 Gr.

c. 8 Pfd.

f. 6,116 Lth.

d. 4 Lth.

20. (15) a. 13,45 Pfd.

b. $13^{1}/_{3}$ „

c. 0,1223 Gr.

(16) $5^{1}/_{3}$ Unz.

(17) 13,45 Pfd.

(18) a. 12,23 Kilogr.

b. $3^{299}/_{327}$ „

c. 3 Pfd. 0,93 Unz.

Auflösung: Aus 3 Aeq. Braunstein erhält man 2 At. Sauerstoff, also von 6 At. Sauerstoff erhält man 2 At. oder $\frac{1}{3}$ der ganzen enthaltenen Menge. Da man mittelst Schwefelsäure die Hälfte bekommt, nämlich 3 At. von 6 At., so erhält man durch Glühen $\frac{2}{3}$ der durch Schwefelsäure erhaltenen Sauerstoffmenge.

21. a. $50^{0}/_{0}$.

b. $33^{1}/_{3}^{0}/_{0}$.

c. $16^{2}/_{3}^{0}/_{0}$.

1 *

22. Durch Multiplication mit $\frac{1}{2}$ und mit $\frac{1}{3}$.

Auflösung s. 20.

23. Mit Schwefelsäure 211,719 Cubikf.

Durch Glühen 141,146 „

Auflösung: Nach Nro. 15 enthält 1 Ctr. 40,3669 Pfd. Sauerstoff. 1 Cubikf. wiegt 3,0506 Lth. Die 40,3669 Pfd. oder 1291,7408 Lth. sind also 423,438 Cubikf. Hiervon die Hälfte ist die durch Schwefelsäure zu erhaltende Menge, ein Drittel die durch Glühen frei werdende.

24. 49 Pfd. Schwefelsäure.

8 „ Sauerstoff.

75,6 „ schwefelsaures Manganoxydul.

25. a. 98 Gr. Schwefelsäure.

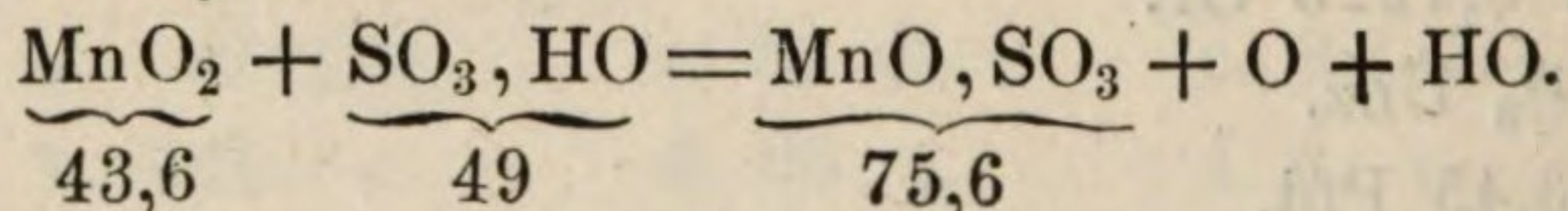
b. $12\frac{79}{218}$ Lth. Schwefelsäure.

c. $24\frac{79}{109}$ „ „

d. $56\frac{21}{109}$ Pfd. „

e. 5 Pfd. $4\frac{63}{218}$ Unz. „

Auflösung zu 25. c:



Wie viel braucht man auf 22 Lth., wenn man auf 43,6 Gew.-Thle. 49 braucht?

$$\begin{array}{ccc|c} \text{Ansatz:} & ? & 22 & \\ & 43,6 & 49 & \text{u. s. w.} \end{array}$$

26. a. 151,2 Gr. schwefelsaures Manganoxydul.

b. 19,07 Lth. „ „

c. 38,14 „ „ „

d. 86,7 Pfd. „ „

e. 8 Pfd. 2 Unz. „ „

Auflösung zu d: Mittelst 49 Gew.-Thln. Schwefelsäure erhält man 75,6 Gew.-Thle. schwefelsaures

Manganoxydul; mittelst 1 Gew.-Thl. also $\frac{75,6}{49}$

und mittelst $56^{21/109}$ oder 56,192 Gew.-Thln.

$\frac{75,6 \cdot 56,192}{49}$ Gew. - Thle. des Salzes.

Oder nach dem Ansatz:

$$\begin{array}{r|l} ? & 56,192 \\ 49 & 75,6 \end{array} \quad \text{u. s. w.}$$

Auflösung zu e: 5 Pfd. $4^{63/218}$ Unz. sind das $1\frac{1}{2}$ fache von $56^{21/109}$ Unz., also erhält man $1\frac{1}{2}$ mal so viel Unzen, wie in d. Pfunde.

27. a. 108 Gr.

c. 324 Gr.

b. 216 „

d. 432 „

28. a. $13\frac{1}{2}$ Pfd.

d. 5 Pfd. 2 Lth.

b. 1 „ 11 Unz.

e. 337,5 Gr.

c. 2 „ $3\frac{1}{2}$ Lth.

f. $37\frac{1}{8}$ Lth.

Auflösung: 8 Gr. bekommt man aus 108 Gr. Oxyd, 1 Gr. also aus dem 8ten Theil oder aus $13\frac{1}{2}$ Gr. Jede zu erhaltende Menge Sauerstoff ist also mit $13\frac{1}{2}$ zu multipliciren.

29. 20 Gr.

30. a. 122,7 Unz.

c. $61\frac{7}{20}$ Lth.

b. 245,4 „

d. $30\frac{27}{40}$ „

31. a. $2^{89/160}$ Lth. c. 17 Pfd. 14,3 Unz. e. 10 Unz.

b. 81,8 Gr. d. 1 Gr.

Auflösung zu e: $\underbrace{\text{KO, ClO}_5}_{122,7} = \text{KCl} + \underbrace{6\text{O}}_{48}$

48 Sauerstoff erhält man aus 122,7 chlorsaurem Kali;

1 „ „ „ „ $\frac{122,7}{48}$ „ „

3,912 Unz. „ „ „ „ $\frac{122,7 \cdot 3,912}{48} = 10,$

32. 8 Pfd. $2\frac{4}{5}$ Unz.

33. 150 Gr.

34. a. 204 Pfd. 12 Lth. c. 65,4 Gr. e. 100 Pfd.

b. 1 „ $17\frac{1}{20}$ „ d. 16,35 „

35. a. 43,6 Gr. c. 130,8 Gr.

b. 87,2 „ d. 21,8 „

36. a. 100 Gr. e. 10,90 Gr.

b. 136 Pfd. 8 Lth. f. $66\frac{2}{3}$ Pfd.c. 1 „ $\frac{7}{10}$ „ g. 545 „

d. 43,6 Lth.

37.(35) a. 49 Gr. (36) a. 112,39 Gr. e. 12,25 Gr.

b. 98 „ b. 153 Pfd. 4 Lth. f. 74,924 „

c. 147 „ c. 1 „ $4\frac{327}{436}$ Lth. g. 612,5 Pfd.

d. 24,5 „ d. 49 Gr.

Auflösung:

1) Zu 43,6 Thln. Braunstein braucht man 49 Schwefelsäure.

„ 1 Thl.	„	„	„	$\frac{49}{43,6}$	„
----------	---	---	---	-------------------	---

„ 545 Pfd.	„	„	„	$\frac{545 \cdot 49}{43,6}$	
------------	---	---	---	-----------------------------	--

= 612,5 Pfd.

Oder nach dem Ansatz:

?	545	
43,6	49	u. s. w.

2) Zu 8 Thln. Sauerstoff braucht man 49 Schwefelsäure.

„ 1 Thl.	„	„	„	$\frac{49}{8}$	„
----------	---	---	---	----------------	---

„ 100 Pfd.	„	„	„	$\frac{49 \cdot 100}{8}$	
------------	---	---	---	--------------------------	--

= 612,5 Pfd.

Oder nach dem Ansatz:

?	100	
8	49	u. s. w.

38. a. 43,6 Pfd.	Braunstein und	49 Pfd. Schwefelsäure.
b. 65,4 „	„ „	73,5 „ „
c. 5 Pfd. $3\frac{1}{2}$ Lth.	„ „	5 Pfd. $2\frac{3}{4}$ Lth. „
d. $66\frac{2}{3}$ Lth.	„ „	74,924 Lth. „
e. 8 Pfd. $8\frac{1}{4}$ Unz.	„ „	9 Pfd. $9\frac{1}{8}$ Unz. „
f. 79 Gr.	„ „	109 Gr. „
g. 5,45 Pfd.	„ „	6,125 Pfd. „

Auflösung: 1) Es wird nach den früheren Methoden erst der Braunstein, und dann aus diesem die Schwefelsäure berechnet.

2) Man berechnet erst den Braunstein und dann die Schwefelsäure aus der Sauerstoffmenge, indem man fragt: Wie viel Schwefelsäure braucht man, um z. B. 30 Lth. darzustellen, wenn man 49 Gew.-Thle. braucht, um 8 Gew.-Thle. zu erhalten?

Anmerk. Es ist darauf zu achten, dass z. B. 12 das $1\frac{1}{2}$ fache, 30 das $3\frac{3}{4}$ fache u. s. w. von 8 ist.

39. 110 Pfd. Braunstein und 123,624 Pfd. Schwefelsäure.

40. a. 1 Pfd. 1,25 Lth. Braunst. u. 1 Pfd. 5,37 Lth. Schwefels.

b. 2 „ 19,12 „ „ „ 2 „ 29,42 „ „

Auflösung:

1 Cubikf. Luft wiegt $1\frac{1}{4}$ Lth.;

1 „ Sauerstoff „ $1,1093 \cdot \frac{11}{4} = 3,0506$ Lth.,

woraus nach Nro. 38 leicht die obigen Resultate folgen.

II.

Wasserstoff.

	1)	2)
1.	1 Pfd.	8 Pfd.
2.	a. 2 Pfd.	16 Pfd.
	b. 6 „	48 „
	c. 4 Gr.	32 Gr.
	d. 5 „	40 „
	e. 1 Ctr.	8 Ctr.
	f. 10 Unz.	5 Pfd.
3.	a. $2\frac{2}{3}$ Unz.	$21\frac{1}{3}$ Unz.
	b. $3\frac{1}{3}$ „	$26\frac{2}{3}$ „
	c. $\frac{1}{9}$ Pfd.	$\frac{8}{9}$ Pfd.
	d. 1,3333... Gr.	10,66667 Gr.
	e. 0,111111 „	0,888889 „
4.	a. $4\frac{1}{3}$ Gr.	e. 0,915 Unz.
	b. $2\frac{1}{40}$ „	f. 3,33 „
	c. 4,1 Pfd.	g. 0,28 Gr.
	d. $2\frac{2}{9}$ Lth.	h. 0,99 „

Auflösung : Da jedesmal von 1 Atom Wasser oder 9 Gew.-Thln. 1 At. Wasserstoff oder 1 Gew.-Thl. frei wird, so hat man nur den 9ten Thl. der verwandten Wassermenge zu nehmen.

5. Um:	a. $34\frac{2}{3}$ Gr.	e. 7,32 Unz.
	b. $16\frac{1}{5}$ „	f. 26,64 „
	c. 32,8 Pfd.	g. 2,24 Gr.
	d. $17\frac{7}{9}$ „	h. 7,92 „

6. a. Durch Division mit 9.
 b. „ Multiplication mit $\frac{8}{9}$.
7. 1 Pfd.
8. a. 1,2857 Gr. c. $\frac{26}{147}$ Unz.
 b. $\frac{20}{163}$ Unz.
10. $\frac{1}{7}$ Pfd.
11. 0,26 Gr.
12. a. $5\frac{1}{2}$ Unz. c. 6,66 Gr.
 b. 27 Pfd. 12 Unz. d. 0,8 „
13. a. 1 Cubikf. d. 19 Cubikf.
 b. 1000 „ e. 50 „
 c. 1231,2 „

Auflösung zu a: 1,683 Lth. Wasser liefern $\frac{1,683}{9} = 0,187$

Lth. Wasserstoff. 1 Cubikf. Wasserstoff
 wiegt 0,0693 mal so viel wie 1 Cubikf. Luft
 $= \frac{0,0693 \cdot 11}{4} = 0,1906$ Lth., oder so viel wie
 das aus 1,715 erzeugte Gas.

14. 1846,8 Cubikf.

Auflösung: Nach 13. c giebt 1 Cubikf. Wasser 1231,2
 Cubikf. Wasserstoffgas, also die Hälfte davon
 Sauerstoff u. s. w.

15. 1,0686 Cubikf.

16. 49 Pfd. Schwefelsäure und 32,6 Pfd. Zink.

17. $81\frac{2}{3}$ „ „ „ $54\frac{1}{3}$ „ „

18. a. 9,337 Lth. Schwefelsäure und 6,2121 Lth. Zink.

b. 291 Pfd. 27,4 Lth. „ „ 194 Pfd. 5,5 Lth. „

c. $359\frac{1}{3}$ Pfd. „ „ $239\frac{1}{15}$ Pfd. „

d. 5 Pfd. 17,5 Lth. „ „ 3 Pfd. 22 Lth. „

e. 14 Pfd. 19 Lth. „ „ 9 Pfd. 22,67 Lth. „

19. a. 63 Gr. Schwefelsäure und 41,914 Gr. Zink.
 b. $6\frac{2}{163}$ Unz. „ „ 4 Unz. „
 c. $8\frac{2}{3}$ „ „ „ $5\frac{563}{735}$ „ „

20. 9 Gr.

21. Um: a. 27 Gr. f. 63 Pfd.
 b. 810 „ g. 1 „
 c. 40,5 „ h. 1 „
 d. 9 Pfd. i. 9 „
 e. 90 „

22. Um: a. 24 Gr. f. 56 Pfd.
 b. 720 „ g. $28\frac{4}{9}$ Lth.
 c. 36 „ h. $14\frac{2}{9}$ Unz.
 d. 8 Pfd. i. 8 Pfd.
 e. 80 „

23. Durch Multiplication mit 9.

24. a. 4 Pfd. 19 Lth. Schwefelsäure und 3 Pfd. $1\frac{4}{5}$ Lth. Zink.
 b. 12 Pfd. 4 Unz. „ „ 8 „ 2,4 Unz. „
 c. 1 Kilogr. 225 Gr. „ „ 815 Gr. „
 d. 9,163 Lth. „ „ 6,0962 Lth. „
 e. 2 Pfd. 27,63 Lth. „ „ 1 Pf. 28,962 Lth. „
25. a. 1,715 Lth. d. 6,86 Lth.
 b. 53 Pfd. 19,4 Lth. e. 1 Pfd. 19,46 Lth.
 c. 66 „

Auflösung zu d:

1 Cubikf. Luft wiegt $1\frac{1}{4}$ Lth.

1 „ Wasserstoff wiegt $\frac{11 \cdot 0,0693}{4}$

4 „ „ wiegen $11 \cdot 0,0693 = 0,7623$ Lth.

Zu 1 Lth. Wasserstoff braucht man 9 Lth. Wasser

„ 0,762 „ „ „ „ $9 \cdot 0,762 = 6,86$
 Lth. Wasser.

26.	Schwefelsäure.	Zink.	Wasser.
a.	14 Lth.	9,319 Lth.	2,573 Lth.
b.	3,113 „	2,0711 „	0,5717 „
c.	4,4149 Gr.	2,9372 Gr.	0,8109 Gr.
d.	4414,9 „	2937,26 „	810,9 „
e.	19,71 Lth.	13,11 Lth.	3,619 Lth.
f.	15,45215 Gr.	10,28 Gr.	2,838 Gr.

Auflösung zu d:

1 Liter = 1 Cubikdecimtr. Wasserstoff wiegt 0,0901 Gr.

1 „ Meter „ „ 90,1 „

Das Wasser dazu 9mal, die Schwefelsäure 49mal, das Zink 32,6mal so viel u. s. w.

III.

Kohlenstoff.

1)	2)
1. 14 Unz.	22 Unz.
2. a. $2\frac{1}{3}$ Gr.	$3\frac{2}{3}$ Gr.
b. $2\frac{1}{3}$ Pfd.	$3\frac{2}{3}$ Pfd.
c. 3 „ 15 Unz.	6 Pfd. 3 Unz.
d. 5 „ $8\frac{2}{3}$ „	8 „ $11\frac{1}{3}$ „
e. 106,1666... Gr.	166,83333... Gr.
f. 1015,58 „	1595,92 „
g. 1 Pfd. 24 Lth.	2 Pfd. 24 Lth.
h. 2 „ $15\frac{1}{3}$ Lth.	3 „ $28\frac{2}{3}$ „
i. 5 „ 1 „	7 „ 29 „

- | | 1. | 2. |
|-------|---|--------------------------|
| 3. a. | $1\frac{1}{3}$ Gr. | $2\frac{2}{3}$ Gr. |
| b. | $1\frac{1}{3}$ Pfd. | $2\frac{2}{3}$ Pfd. |
| c. | 2 „ 4 Unz. | 4 Pfd. 8 Unz. |
| d. | 3 „ $2\frac{2}{3}$ „ | 6 „ $5\frac{1}{3}$ „ |
| e. | 60,6666... Gr. | 121,333... Gr. |
| f. | 580,33 „ | 1160,67 „ |
| g. | 1 Pfd. | 2 Pfd. |
| h. | 1 „ $13\frac{1}{3}$ Lth. | 2 „ $26\frac{2}{3}$ Lth. |
| i. | 2 „ 28 „ | 5 „ 24 „ |
| 4. a. | Durch Multiplication mit $2\frac{1}{3}$. | |
| b. | „ „ | „ $3\frac{2}{3}$. |
| c. | „ „ | „ $1\frac{1}{3}$. |
| d. | „ „ | „ $2\frac{2}{3}$. |

Auflösung :

1) 6 Gew.-Thle. Kohle geben 14 Kohlenoxyd

1 „ „ giebt $\frac{14}{6} = 2\frac{1}{3}$ Kohlenoxyd

n „ „ geben n. $2\frac{1}{3}$ „

2) 6 Gew.-Thle. Kohle geben 22 Kohlensäure.

1 „ „ giebt $\frac{22}{6} = 3\frac{2}{3}$ Kohlensäure.

n „ „ geben n. $3\frac{2}{3}$ „

u. s. w.

5. $293\frac{1}{3}$ Pfd.; 3077 Cubikf. Sauerstoff; 14722,5 Cubikf. Luft.

Der Sauerstoff beträgt dem Volumen nach 20,9 % der atmosphärischen Luft.

6. a. 3076 Cubikf. b. 3076 Cubikf.

7. 22 Pfd.

8. a. 11 Lth. d. 4,4 Gr.

b. 48 Pfd. $12\frac{4}{5}$ Lth. e. 440 „

c. 2 Unz. f. 2 Pfd, 12 Unz.

9. a. 14 Lth. d. 5,6 Gr.
 b. 61 Pfd. $19\frac{1}{5}$ Lth. e. 560 „
 c. $2\frac{6}{11}$ Unz. f. 3 Pfd. 8 Unz.

Auflösung: 1 Aeq. Kohlensäure liefert 2 Aeq. Oxyd, also
 22 Kohlensäure liefern 28 Oxyd. — Wie viel
 liefern 11 u. s. w.?

10. a. 5,3 Gr. b. 5,3 Gr.
 11. a. 6,7454 Gr. b. 6,7454 Gr.
 12. a. $38\frac{2}{11}$ Unz.
 b. Um $8\frac{2}{11}$ Unzen leichter.
 13. a. $20\frac{5}{8}$ Pfd. b. $26\frac{1}{4}$ Pfd.
 14. a. 14 Gr. b. 14 Gr.

Auflösung zu a: Die Oxalsäure, wenn sie möglichst was-
 serfrei ist, ist $C_2O_3 + HO$; ihr Atomgewicht
 also $= 45$; da daraus 1 Aeq. Kohlenoxyd er-
 halten wird, so macht dies 14 Gew.-Thle.
 zu b.: Die gewöhnliche Säure ist $C_2O_3 + 3 HO$,
 ihr Atomgewicht also 63 u. s. w.

15. a. Um 22 Gr.
 b. 1) 9 Gr. 2) 27 Gr. Wasser.
 16. In jedem Falle 140 Lth.

Auflösung: Die Formel des neutralen Salzes giebt als des-
 sen Atomgewicht 92,2; da man hieraus 1 Aeq.
 Oxyd oder 14 Gew.-Thle. erhält, so geben
 922 Lth. 140 Lth. u. s. w.

17. a. 49 Pfd. d. 73,5 Gr.
 b. $9\frac{4}{5}$ „ e. 107,8 Pfd.
 c. 2,94 Unz.

Auflösung zu e: Zu 50 Gew.-Thln. braucht man 49 Thle.
 Schwefelsäure, zu 100 das doppelte $= 98$, zu
 110 noch $\frac{1}{10}$ mehr: $98 + 9,8 = 107,8$.

18. a. $36\frac{1}{2}$ Pfd. e. $80\frac{3}{10}$ Pfd.
 b. $7\frac{3}{10}$ „ f. 7 Gr.
 c. 2,19 Unz. g. $82\frac{1}{2}$ Pfd.
 d. 54,75 Gr.
-

19. a. 6 Pfd. e. $\frac{3}{7}$ Gr. = 0,42857 ...
 b. 9 „ f. $\frac{3}{14}$ „ = 0,21428 ...
 c. 15 „ g. $2\frac{4}{7}$ Lth.
 d. 34,2857 Gr. h. $1\frac{5}{7}$ Unz.
 20. a. 6 Pfd. e. 1 Pfd. 8 Unz.
 b. 12 „ f. 33,3 Gr.
 c. 9 Unz. g. 1 Kilogr. 200 Gr.
 d. 96 Pfd. h. 27,14 Gr.
 21. 1) a. 22 Gr. c. 5,885 Gr. e. $25\frac{1}{7}$ Lth.
 b. $16\frac{1}{2}$ Lth. d. 44,275 „
 2) a. 6 Gr. c. 1,605 Gr. e. $6\frac{6}{7}$ Lth.
 b. $4\frac{1}{2}$ Lth. d. 12,075 „

Auflösung:

d. 1) Aus 1 Aeq. Kohlensäure werden 2 Aeq. Oxyd
 „ 22 Gew.-Thln. „ „ 28 Gew.-Thle. „
 „ 1 „ „ wird $\frac{28}{22} = \frac{14}{11}$ „
 „ n „ „ werden $\frac{14 \cdot n}{11}$ „

2) Entweder:

1 Aeq. Kohlensäure nimmt auf 1 Aeq. Kohle.
 22 Gew.-Thle. „ nehmen „ 6 Gew.-Thle. „
 1 „ „ nimmt „ $\frac{3}{11}$ „ „
 44,275 Gr. „ nehmen „ $\frac{3 \cdot 44,385}{11}$
 = 12,075 Gr. „

Oder:

Die Kohlensäure $+$ der Kohle ist $=$ dem erhaltenen Oxyd. Also ist die Kohle $=$ dem Kohlenoxyd minus der verwandten Kohlensäure.

22. a. 1,144 Lth.

b. 1 Pfd. 1 Lth.

23. a. 27,882 Lth. Kleesalz und 18,69 Lth. Schwefelsäure.

b. 41,823 „ „ „ 28,035 „ „

Auflösung zu a:

2 Cubikf. wiegen $2 \cdot \frac{11}{4} \cdot 0,9706 = 5,34$ Lth.

Atomgew. des sauren Salzes: 146,2; hieraus erhält man 28 Gew.-Thle. Oxyd. Also ist der

Ansatz:	?	5,34	
	28	146,2	u. s. w.

Da man nun auf 1 Aeq. Kleesalz 2 (SO_3, HO) braucht, so ist der Ansatz dazu:

	?	27,882	
	146,2	98	u. s. w.

24. $53\frac{4}{7}$ Lth. kohlensauren Kalk,

$39\frac{1}{10}$ „ Salzsäure,

$6\frac{3}{7}$ „ Kohle.

25. 28,597 Lth. kohlens. Kalk u. 28,025 Lth. Schwefelsäure.

IV.

Stickstoff.

Salpetersäure.

1. 63 Gr.

2. a. 25 Pfd. $6\frac{2}{5}$ Lth.

d. 6,3126 Gr.

b. 1 „ 9,2 Unz.

e. 1 Kilogr. 260 Gr.

c. 81 „ $16\frac{16}{17}$ Lth.

f. $6\frac{3}{10}$ Unz.

3. $14\frac{2}{7}$ ‰.

4. *Auflösung*: In 63 Thln. sind 54 Thle. wasserfreie Säure
enthalten, also in 1 Thl. $\frac{54}{63}$ oder $\frac{6}{7}$.

Also in a. 21 Pfd. $19\frac{1}{5}$ Lth.

d. 5,4108 Gr.

b. 1 „ 5,6 Unz.

e. 1 Kilogr. 80 Gr.

c. 69 „ $28\frac{4}{17}$ Lth.

f. $5\frac{2}{5}$ Unz.

5. *Auflösung*: Wenn 100 Thle. der Säure 40 Thle. Wasser enthalten, so sind 60 Thle. wasserfreie Säure mit 40 Thln. Wasser verbunden, oder 6 Thle. mit 4 Thln. Wasser. Da in dem Hydrat 63 Thle. Säure 9 Thle. Wasser enthalten, so sind darin 54 Thle. wasserfreie Säure mit 9 Thln. Wasser verbunden oder 6 mit 1. Um nun aus dieser jene zu machen, muss man also auf je 6 Thle. wasserfreie Säure 3 Thle. Wasser zusetzen (oder auf je 7 Thle. Hydrat ebensoviel). Hierbei, wie bei jeder ähnlichen Aufgabe geht man stets am besten auf dieselbe Menge wasserfreier Substanz zurück und berechnet die damit verbundene Menge Wasser in den verschiedenen Fällen.

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| a. 10 Pfd. $25\frac{3}{5}$ Lth. | d. 2,7054 Gr. |
| b. 10,8 Unz. | e. 540 „ |
| c. 34 Pfd. $30\frac{2}{17}$ Lth. | f. $2\frac{7}{10}$ Unz. |

6. 405 Pfd. Säure. Vorzuschlagen sind 135 Pfd. Wasser.

Auflösung: Da nach Nro. 5 auf 6 Thle. wasserfreie Säure 3 Thle. Wasser vorzuschlagen sind, so erhält man $1\frac{2}{3}$ -mal so viel wasserhaltige, als man eigentlich wasserfreie erhalten sollte. Aus 85 Thln. Salpeter werden also nicht 54, sondern 90 Thle. Säure erhalten, woraus leicht die geforderte Menge gefunden wird; $\frac{1}{3}$ derselben giebt die vorzuschlagende Wassermenge.

7. a. 2000 Pfd. b. 740 Pfd. Wasser.

Auflösung: Aus der angegebenen Menge Salpeter erhält man 1080 Pfd. wasserfreie Säure. In der verlangten Säure sollen enthalten sein 46% Wasser; es sollen also darin verbunden sein 54 Thle. wasserfreie Säure mit 46 Thln. Wasser. In dem erhaltenen Hydrat sind 54 Thle. wasserfreie Säure mit 9 Thln. Wasser verbunden; auf 54 Thle. derselben sind also 37 Thle. Wasser zuzusetzen, oder auf 1080 Pfd. 740 Pfd. Da aber mit je 54 Thln. wasserfreier Säure schon 9 Thle. Wasser verbunden sind, so sind mit den 1080 Pfd. schon 180 Pfd. Wasser verbunden. Man erhält also im Ganzen $1080 + 180 + 740$.

8. a. 68,478 Pfd. b. 20,8 Gr.

9. a. $85\frac{5}{7}$ % b. wie 6 : 1.

10. a. 4,241 Pfd. b. 1,3 Gr.

11. a. 49 Pfd. e. 63,41176... Pfd.
 b. 9 „ 25³/₅ Lth. f. 6⁷⁸/₈₅ Unz.
 c. 4,9 Gr. g. 1 Pfd. 3³/₅ Unz.
 d. 11,529... Gr.

Man achte darauf, dass 17 Pfd. = $\frac{1}{5}$. 85 Pfd. sind u.s.w.

12. a. 98 Gr. c. 1 Pfd. 17 Lth.
 b. 980 Pfd. d. 14¹³³/₂₅₃ Unz.

13. a. 170 Gr. c. 2 Pfd. 21 Lth.
 b. 1700 Pfd. d. 25⁵⁰/₂₅₃ Unz.

14. a. 57,647 Pfd. b. 96,838 Pfd.

15. a. 74,117 Pfd. b. 62,25 Pfd.

16. a. 36,428 Pfd. b. 21,685 Pfd.

17. a. 27 Pfd. b. 13,5 Pfd.

18. 1) Chilisalpeter. Schwefelsäure.

- a. 85 Pfd. und 49 Pfd.
 b. 170 Gr. „ 98 Gr.
 c. 34 „ „ 19,6 Gr.
 d. 8,517 Gr. „ 4,9098 Gr.
 e. 27 Lth. „ 15⁴⁸/₈₅ Lth.
 f. 1 Ctr. 38 Pfd. 6³⁸/₆₃ Unz. „ 85 Pfd. 8⁸/₉ Unz.
 g. 12 „ 15 „ 11³/₇ „ „ 7 Ctr.
 h. 944⁴/₉ Pfd. „ 544⁴/₉ Pfd.

- 2) Gewöhnlicher Salpeter. Schwefelsäure.

- a. 101,2 Pfd. und 98 Pfd.
 b. 202,4 Gr. „ 196 Gr.
 c. 40,48 „ „ 39,2 „
 d. 10,14024 Gr. „ 9,8196 Gr.
 e. 32⁶²/₄₂₅ Lth. „ 31¹¹/₈₅ Lth.
 f. 1 Ctr. 66 Pfd. 11¹¹/₆₃ Unz. „ 1 Ctr. 61 Pfd. 17⁷/₉ Unz.
 g. 14 „ 50 „ 4⁴/₇ „ „ 14 Ctr.
 h. 1124⁴/₉ „ „ 1088⁸/₉ Pfd.

Auflösung: Zu 2) wird gerade die doppelte Menge Schwefelsäure gebraucht wie zu 1).

19. a. 425 Pfd. Salpeter. 245 Pfd. Säure. 135 Pfd. Wasser.

b. 1700 Gr. „ 980 Gr. „ 540 Gr. „

20. a. 1 Ctr. Kalisalp. 106,51 Pfd. „ 4,240 Pfd. „

b. 33,7 Gr. „ 32,64 Gr. „ 1,3 Gr. „

Auflösung: In den verlangten 72,71 Pfd. Säure sind 58,69 Pfd. wasserfreie Säure. Um diese zu erhalten, braucht man, wie leicht zu finden, 1 Ctr. Kalisalpeter und 106,52 Pfd. Säure; die damit erhaltene Säure, welche 68,47 Pfd. beträgt, enthält auf 54 wasserfreie Säure 9 Wasser. Zieht man nun die wirklich erhaltene von der verlangten Menge Säure ab, so erhält man die vorzuschlagende Menge Wasser.

21. 534,1 Gr. Salpeter. 517,2 Gr. Schwefelsäure. 667,5 Gr. Wasser.

Stickoxyd (NO_2)

und

Salpetrige Säure (NO_3).

22. a. 30 Pfd.

d. $\frac{5}{36}$ Pfd. = $2\frac{2}{9}$ Unz.

b. 15 Gr.

e. 0,394 Gr.

c. 5 Lth.

f. $\frac{5}{6}$ Unz.

23. a. 38 Pfd.

d. $2\frac{22}{27}$ Unz. = $\frac{19}{108}$ Pfd.

b. 19 Gr.

e. 0,5 Gr.

c. $6\frac{1}{3}$ Lth.

f. $1\frac{1}{18}$ Unz.

24. a. 30 Gr.

b. 38 Gr.

25. a. 1) 2 Pfd.

2) 2,53 Pfd.

b. 3,154 Pfd.

3,995 Pfd.

c. 0,3154 Gr.

0,399 Gr.

26. a. 1) $7\frac{1}{2}$ Pfd. 2) $9\frac{1}{2}$ Pfd.b. $\frac{5}{24}$ Pfd. $\frac{19}{72}$ Pfd.c. $\frac{25}{48}$ „ $\frac{95}{144}$ „

27. Um a. 54 Gr. c. 5,684 Unz.

b. 27 Lth. d. 1,895 „

Auflösung: $\frac{3 \text{ NO}_3}{114} = \frac{\text{NO}_5}{54} + 2 \text{ NO}_2.$

Die Salpetersäure bleibt im Wasser gelöst; von 114 Gr. bleiben 54 im Wasser gelöst und vermehren dessen Gewicht um eben so viel u. s. w.

A m m o n i a k.

28. N 82,353. H 17,647.

29. NH_3 31,8 N 26,168HCl 68,2 oder H_4 7,476

Cl 66,356.

30. a. 17 Gr.

e. 10,17 Lth.

b. 170 Pfd.

f. 317,757 Pfd.

c. 2 Pfd. 2 Unz.

g. 317,757 Gr.

d. 34,95 Pfd.

31. 17 Pfd.

33. a. 8,5 Gr.

c. 0,60714 Pfd.

e. 607,14 Gr.

b. $4\frac{1}{4}$ Lth.d. $66\frac{11}{14}$ Pfd.

34. (30) a. 55,5 Gr.

(33) a. 27,75 Gr.

b. 555 Pfd.

b. 13,875 Lth.

c. 6 Pfd. 15 Unz.

c. 1,98 Pfd.

d. 114,11 Pfd.

d. 218,035 Pfd.

e. 1 Pfd. 1,2 Lth.

e. 1982,16 Gr.

f. 1037,38 Pfd.

g. 1 Kilogr. 37,38 Gr.

35. a. 28 Gr. e. 16,747 Lth.
 b. 280 Pfd. f. 523,36 Pfd.
 c. $3\frac{1}{2}$ „ g. 523,36 Gr.
 d. $57\frac{61}{107}$ Pfd.

Auflösung zu c: $\frac{\text{NH}_4\text{Cl}}{53,5} + \frac{\text{CaO}}{28} = \text{NH}_3 + \text{HO} + \text{CaCl}$.

Zur Zersetzung von 53,5 Gew.-Thln. braucht man 28 Gew.-Thle. Kalk.

„ „ „ 1 Gew.-Thl. braucht man $\frac{28}{53,5}$ „

„ „ „ 6 Pfd. 11 Unzen braucht man $\frac{107 \cdot 28}{53,5}$

Unzen u. s. w.

36. a. 53,5 Pfd. e. 1 Pfd.
 b. 13,375 Lth. f. 1 Kilogr.
 c. $210\frac{5}{28}$ Pfd. g. 1 Ctr.
 d. 1910,7 Gr.

37. a. 53,5 Gr. b. 107 Pfd. c. 3 Pfd. 11 Lth.

38. a. 1 Ctr. d. 1 Kilogr.
 b. 1 Pfd. e. 3,147 Pfd.
 c. 1000 Pfd. f. 346 Pfd. $5\frac{11}{17}$ Lth.

39. a. 28 Lth. e. 1 Pfd.
 b. 1 Pfd. 12 Unz. f. 1 Ctr.
 c. 14 Gr. g. 1 Kilogr.
 d. 7 „ h. $181\frac{3}{17}$ Pfd.

40. a. 53,5 Pfd. b. 28 Pfd.

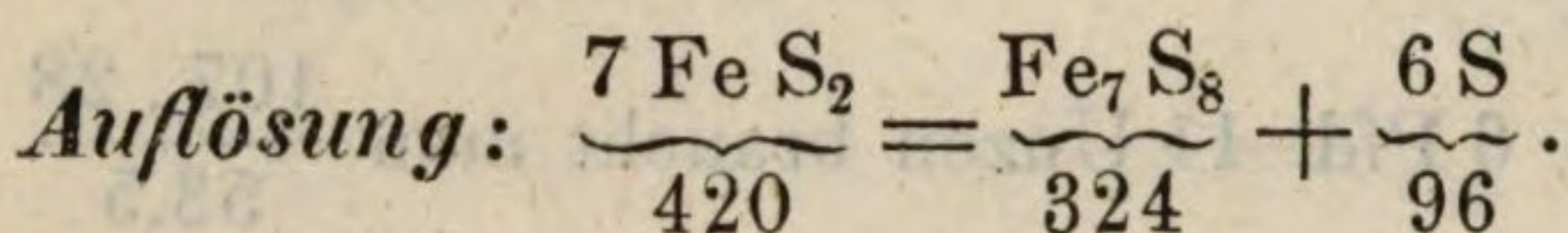
41. a. 107 Gr. und 56 Gr.
 b. $62\frac{16}{17}$ Lth. „ $32\frac{16}{17}$ Lth.
 c. $314\frac{12}{17}$ Pfd. „ $164\frac{12}{17}$ Pfd.
 d. 3147,06 Gr. „ 1647,06 Gr.
 e. 16 Pfd. $11\frac{1}{2}$ Unz. „ $8\frac{3}{4}$ Pfd.

V.

S c h w e f e l.

Schwefel.

1. a. 96 Pfd. b. 324 Pfd.



2. a. 228,57 Gr. Schwefel. 771,428 Gr. Abbrände.

- b. 228,57 Pfd. „ 771,428 Pfd. „

- c. 8 Unz. „ 27 Unz. „

- d. $3^{23/35}$ Unz. „ $12^{12/35}$ Unz. „

3. a. 420 Gr. d. 35 Kilogr.

- b. 210 Pfd. e. 1 Ctr.

- c. $4^{3/8}$ Pfd. f. 1 Pfd.

4. 32 Gr.

5. a. 2 Gr. d. 2 Kilogr.

- b. 40 Pfd. e. 15 Lth.

- c. 2 Ctr.

6. Durch Multiplication mit 2.

7. 32 Gr.

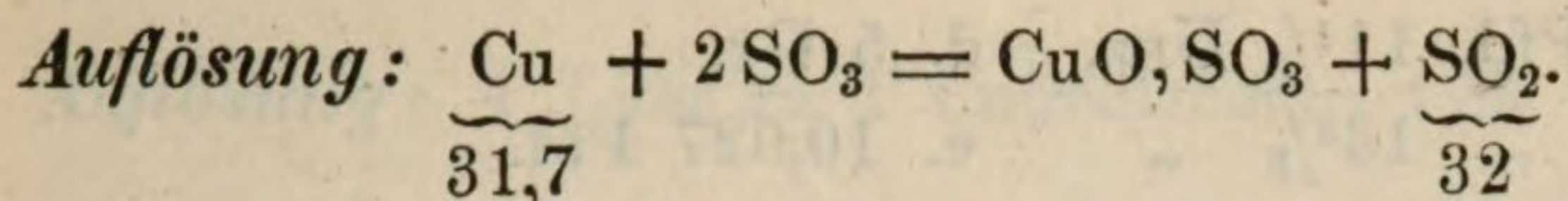
8. a. 64 Pfd. d. 5 Pfd.

- b. $35^{45/49}$ Pfd. e. 1 Ctr.

- c. 24 Lth.

9. a. 32 Gr. c. 50 Pfd.

- b. 2 Pfd. d. $32,3$ Lth.



Aus 31,7 Gew.-Thln. erhält man 32 Gew.-Thle. schweflige Säure.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{„} & 1 & \text{„} & \text{„} & \text{„} & \frac{32}{31,7} & \text{„} & \text{„} \\ \text{„} & 49 \text{ Pfd.} & 17 \text{ Lth.} & \text{„} & \text{„} & \frac{32 \cdot 1585}{31,7} & \text{Lth.} = 50 \text{ Pfd.} \end{array}$$

schweflige Säure.

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| 10. a. 79,7 Gr. | c. 124 Pfd. 17 Lth. |
| b. 4 Pfd. $31\frac{2}{5}$ Lth. | d. 2 Pfd. 16,454 Lth. |
| 11. a. 64 Pfd. | b. 32 Gr. |
| 12. a. 128 Pfd. | d. 10 Pfd. |
| b. $71\frac{1}{49}$ Pfd. | e. 2 Ctr. |
| c. 1 Pfd. 16 Lth. | |

Auflösung: Da man aus 2 Aeq. Schwefelsäure 2 Aeq. schweflige Säure ($2\text{SO}_3 + \text{C} = 2\text{SO}_2 + \text{CO}_2$) erhält, während nach der anderen Methode nur 1 Aeq. erhalten wird, so sind nur die in Nro. 8 berechneten Mengen zu verdoppeln.

- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| 13. a. 44 Pfd. | d. 3 Pfd. 14 Lth. |
| b. 24 „ $22\frac{10}{49}$ Lth. | e. 75 „ 20 „ |
| c. $16\frac{1}{2}$ Lth. | |

Auflösung: Auf 2 Aeq. schweflige Säure wird 1 Aeq. Kohlensäure gebildet: auf 64 Gew.-Thle. also 22 Gew.-Thle., auf 32 also 11 Gew.-Thle. Auf je 1 Pfd. schweflige Säure erhält man also 11 Lth. Kohlensäure u. s. w.

- | | |
|-------------------|------------------|
| 14. a. 98 Pfd. | b. 3 Pfd. 2 Lth. |
| 15. a. 3,091 Unz. | c. 31 Pfd. |
| b. 15,45 Gr. | d. 3091,48 Gr. |

16. a. 31 Pfd. $11\frac{1}{5}$ Unz. d. 5 Gr.
 b. 15 „ $13\frac{3}{5}$ „ e. 10,027 Pfd.
 c. 1 Unz. f. 1000 Gr.
17. a. 98 Pfd. d. 13 Pfd. 25 Lth.
 b. 3 „ 1 Unz. e. $1796\frac{2}{3}$ Pfd.
 c. $16\frac{1}{3}$ Pfd.
18. a. 6 Pfd. d. 27 Lth.
 b. 3 Unz. e. 1 Ctr.
 c. 1 Pfd.
-
19. a. 22 Lth. d. 8 Pfd. 19 Lth.
 b. 11 Gr. e. 6 „ 14 Unz.
 c. 1100 Gr.
20. 49 Gew.-Thle.
21. 8 Gew.-Thle.
22. a. 3 Pfd. 1 Unz. d. 7,656 Kilogr.
 b. 98 Gr. e. 306,25 Gr.
 c. 7 Pfd. 21 Lth.
23. a. Die Hälfte. b. Die ganze Menge.
24. 1) a. 196 Pfd. 2) 98 Pfd.
 b. 98 Gr. 49 Gr.
 c. 3 Pfd. 2 Lth. 1 Pfd. 17 Lth.
 d. 30 „ 20 „ 15 „ 10 „
 e. $61\frac{1}{4}$ Lth. $30\frac{5}{8}$ Lth.
25. a. $336\frac{7}{8}$ Pfd. Schwefelsäure u. 108 Pfd. 31 Lth. Kupfer.
 b. 3 Kilogr. 62,5 Gr. „ „ 990,625 Gr. „
 c. 42 Pfd. 14 Unz. „ „ 13 Pfd. 13,9 Unz. „
26. a. $168\frac{7}{16}$ Pfd. Schwefelsäure u. 10 Pfd. 10 Lth. Kohle.
 b. 1 Kilog. 531,25 Gr. „ „ 93,75 Gr. „
 c. 21 Pfd. 7 Unz. „ 1 Pfd. 5 Unz. „
27. 9,342 Lth. Schwefelsäure und 0,57 Lth. Kohle.
28. 52,94554 Gr. Schwefelsäure und 17,126 Gr. Kupfer.

Auflösung: 1 Liter = 1 Cubikdecimtr. Luft wiegt $\frac{1}{770}$

vom Gewichte des Wassers = $\frac{1000}{770} = 1,2987$ Gr.; 1

Liter schweflige Säure wiegt also 1,2987. 2,2186
= 2,88139 Gr.; 6 Liter wiegen also 17,28834 Gr.,
woraus leicht die Mengen der erforderlichen Substan-
zen gefunden werden.

Schwefelsäure.

29. a. 40 Pfd. c. 80 Gr. e. 6 Pfd. 9 Unz.

b. 1 „ 8 Lth. d. 5 Pfd. 10 Unz.

30. a. 8 Pfd. c. 16 Gr. e. 21 Unz.

b. 8 Lth. d. 1 Pfd. 2 Unz.

31. a. 49 Pfd. c. 98 Gr. e. 8 Pfd. $\frac{5}{8}$ Unz.

b. 1 „ 17 Lth. d. 6 Pfd. $14\frac{1}{4}$ Unz.

32. a. 1) 40 Pfd. 2) 49 Pfd.

b. 2 Pfd. 8 Unz. 3 Pfd. 1 Unz.

c. 20 Gr. 24,5 Gr.

d. 2,5 Gr. 3,0625 Gr.

e. 275 Pfd. 336 Pfd. 14 Unz.

f. 2500 Gr. 3062,5 Gr.

g. 625 Pfd. 765 Pfd. 10 Unz.

33. a. Durch Multiplication mit $2\frac{1}{2}$.

b. „ „ „ $1\frac{1}{4}$.

34. a. 32 Gr.

e. 4 Pfd.

b. 16 Lth.

f. 12 Pfd.

c. 88 Pfd.

g. $4\frac{8}{15}$ Pfd.

d. 800 Gr.

h. 9,068 Gr.

35. a. 32 Gr. schweflige Säure und 9 Gr. Wasser.
 b. 4,5714 Lth. " " " 1,2857 Lth. "
 c. 4 Pfd. " " " 1 Pfd. 2 Unz. "
 d. 653,06 Gr. " " " 183,67 Gr. "
 e. 9600 Gr. " " " 2700 Gr. "
36. a. 8 Gr. d. 163,27 Gr.
 b. 1,14287 Lth. e. 2400 Gr.
 c. 1 Pfd.
37. a. $2\frac{1}{2}$ Cubikf. Sauerstoff. 38,13219 Lth. wasserfreie
 Schwefelsäure. 8,57974 Lth. Wasser.
 b. $3\frac{3}{4}$ Cubikf. Sauerstoff. 57,198 Lth. wasserfreie
 Schwefelsäure. 12,8696 Lth. Wasser.

Auflösung zu a:

1 Cubikf. Luft wiegt $1\frac{1}{4}$ Lth., ebenso viel schweflige Säure also 6,10115 Lth., 5 Cubikf. also 30,50575 Lth. Da nun auf 32 Thle. derselben 8 Thle. Sauerstoff, oder auf 4 Thle. 1 Thl. Sauerstoff gebraucht wird, so sind 7,62644 Lth. Sauerstoff erforderlich. 1 Cubikf. Sauerstoff wiegt aber $1,1093 \cdot \frac{11}{4}$ Lth. oder 3,0506 Lth., also sind 7,6244 Lth. = 2,5 Cubikf. Sauerstoff. Hieraus ist alles Uebrige zu finden.

Englische Schwefelsäure.

38. a. 49 Pfd. englische Schwefelsäure 24 Pfd. Sauerstoff,
 oder 104,35 Pfd. atmosph. Luft 9 „ Wasser.
 b. 98 Pfd. englische Schwefelsäure 48 „ Sauerstoff,
 oder 208,7 Pfd. atmosph. Luft 18 „ Wasser.
 c. 49 Ctnr. englische Schwefelsäure 24 Ctnr. Sauerstoff,
 oder 11478,3 Pfd. atmosph. Luft 9 „ Wasser.

39. a. $336\frac{7}{8}$ Pfd. engl. Schwefelsäure. 1730,807 Cubikf.
Sauerstoff. 8281,3 Cubikf. Luft.

b. 3062,5 Gr. engl. Schwefelsäure. 1,04094 Cubik-
meter Sauerstoff. 4,9806 Cubikmtr. Luft.

40. 1) Beim Verbrennen 100 Pfd. Sauerstoff = 1048,974
Cubikf.; abgeschieden 3970 Cubikf. Stickstoff.

2) Bei der weiteren Oxydation 50 Pfd. Sauerstoff
= 524,487 Cubikf.; abgeschieden 1985 Cubikf. Stick-
stoff.

Im Ganzen 150 Pfd. Sauerstoff = 1573,461 Cubikf.;
abgeschieden 5955 Cubikf. Stickstoff.

Wasser wird 56,25 Pfd. absorbirt, und 306,25 Pfd. eng-
lische Schwefelsäure erzeugt.

41. 1) a. 326,53 Pfd. Schwefel und 489,795 Pfd. Sauerstoff.
b. 816,325 Pfd. Schwefeleisen und 816,325 Pfd.
Sauerstoff und 183,67 Pfd. Wasser. ($2\text{FeS}_2 + 12\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{SO}_3 + 3\text{SO}_2$.)

2) a. 326,53 Kilogr. Schwefel und 489,795 Kilogr.
Sauerstoff.

b. 816,325 Kilogr. Schwefeleisen und 816,325 Kilogr.
Sauerst., und in beiden Fällen 183,67 Kilogr. Wasser.

1) a. 2129,5 Pfd. b. 3549,24 Pfd. Luft.

2) a. 2129,5 Kilogr. b. 3549,24 Kilogr. „

Schwefelwasserstoff.

42. 94,11765 Schwefel

5,88235 Wasserstoff.

43. a. 32 Pfd. schweflige Säure und 9 Pfd. Wasser.

b. 2 „ „ „ 9 Unz. „

c. 640 Gr. „ „ 180 Gr. „

d. $3\frac{13}{17}$ Unz. „ „ $1\frac{1}{17}$ Unz. „

44. a. 6,101 Lth. schweflige Säure und 1,7159 Unz. Wasser.
 b. 30,505 „ „ „ „ 8,5795 „ „
45. a. 17 Gr. d. 0,386 Pfd.
 b. 1 Kilogr. 700 Gr. e. $3\frac{1}{11}$ Lth.
 c. $8\frac{1}{2}$ Unz. f. 139,5 Gr.
46. a. 49 Gr. d. 1,1136 Pfd.
 b. 4 Kilogr. 900 Gr. e. $8\frac{10}{11}$ Lth.
 c. 24,5 Unz. f. 402,13 Gr.
47. a. 44 Gr. Schwefeleisen und 49 Gr. Schwefelsäure.
 b. 88 Pfd. „ „ 98 Pfd. „
 c. 361,1 Gr. „ „ 402,08 Gr. „
 d. 8,38886 Lth. „ „ 9,34214 Lth. „
 e. 3,9628 Gr. „ „ 4,413 Gr. „
48. a. 8,38886 Lth. Schwefeleisen u. 9,34214 Lth. Schwefels.
 b. 3,9626 Gr. „ „ 4,413 Gr. „

Auflösung zu b:

1 Liter = 1 Cubikdecimtr. Luft wiegt $\frac{1}{770}$ von 1 Kilogr.

= 1,2987 Gr. 1 Liter Schwefelwasserstoff wiegt also
 1,1786 . 1,2987 Gr. = 1,531 Gr., woraus das Uebrige
 leicht zu finden ist.

49. a. 32 Gr.; die Röhre wird leichter um 6 Gr.
 b. 1 Pfd. „ „ „ „ 6 Lth.
 c. $13\frac{9}{19}$ Unz. „ „ „ „ $2\frac{10}{19}$ Unz.
 d. 4 Pfd. $3\frac{7}{19}$ Unz. „ „ „ „ $12\frac{12}{19}$ „
 e. 16,842 Gr. „ „ „ „ 3,158 Gr.

VI.

C h l o r.

1. a. 35,5 Gr. b. $35\frac{1}{2}$ Lth. c. 2 Pfd. $3\frac{1}{2}$ Unz.
 2. a. 71 Pfd. c. 972,6 Gr.
b. 7100 Gr. d. $31\frac{9}{73}$ Lth.
 3. a. 35,5 Gr. c. 89 Pfd. $9\frac{3}{109}$ Unz.
b. 71 Pfd. d. 1 Pfd. $10\frac{6}{109}$ Unz.
 4. a. 424,64 Cubikf. b. 152,5 Cubikdecimtr.
 5. a. 73 Pfd. c. 167 Pfd. $13\frac{87}{109}$ Lth.
b. 146 Pfd. d. 1674,31 Gr.
 6. a. 43,6 Pfd. d. 1194,52 Gr.
b. 1 Pfd. $11\frac{3}{5}$ Lth. e. 29,863 Gr.
c. 1,195 Pfd. f. 1 Pfd.
 7. a. 43,6 Gr. Braunstein und 73 Gr. Salzsäure.
b. $87\frac{1}{5}$ Pfd. „ „ 146 Pfd. „
c. 2 Pfd. $14\frac{214}{355}$ Lth. „ „ 4 Pfd. $3\frac{43}{71}$ Lth. „
d. 30,704 Gr. „ „ 51,41 Gr. „
e. 1,22816 Gr. „ „ 2,0564 Gr. „
f. 1 Ctr. „ „ 184 Pfd. $5\frac{63}{109}$ L. „
g. 8,289 Lth. „ „ 13,879 Lth. „
 8. a. 1 Ctr. Braunstein und 184 Pfd. $5\frac{63}{109}$ L. Salzsäure.
b. 597,26 Gr. „ „ 1 Kilogr. „
c. 8,289 Lth. „ „ 13,879 Lth. „
 9. a. 25 Pfd. 28,93 Lth. Braunstein, 58 Pfd. 7,1 Lth. Schwefelsäure und 34 Pfd. 24,21 Lth. Kochsalz.
b. 3915,9 Gr. Braunstein, 8801,8 Gr. Schwefelsäure und 5254,1 Lth. Kochsalz.
c. 6 Pfd. 15,23 Lth. Braunstein, 14 Pfd. 17,7 Lth. Schwefelsäure und 8 Pfd. 22,05 Lth. Kochsalz.
-

Salzsäure.

10. a. $36\frac{1}{2}$ Pfd. d. 62 Pfd. $6\frac{34}{117}$ Unz.
 b. 2 Pfd. $4\frac{1}{2}$ Unz. e. 623,93 Gr.
 c. 73 Gr. f. 0,62393 Gr.
11. a. $36\frac{1}{2}$ Pfd. e. 0,745 Gr.
 b. 2 Pfd. $4\frac{1}{2}$ Unz. f. 186,22 Gr.
 c. 73 Gr. g. $81\frac{46}{49}$ Pfd.
 d. $74\frac{24}{49}$ Pfd.
12. (10) a. 71 Pfd. d. 121 Pfd. $5\frac{103}{117}$ Unz.
 b. 4 Pfd. 7 Unz. e. 1213,6 Gr.
 c. 142 Gr. f. 1,2136 Gr.
- (11) a. 71 Pfd. e. 1,44898 Gr.
 b. 4 Pfd. 7 Unz. f. 362,24 Gr.
 c. 142 Gr. g. 159,3878 Pfd.
 d. 144,898 Pfd.
13. a. 49 Lth. d. 83,7 Pfd.
 b. 490 Pfd. e. 100 Gr.
 c. 837,6 Gr.
14. a. $58\frac{1}{2}$ Gr. e. 1193,877 Gr.
 b. 117 Gr. f. 298,47 Gr.
 c. $7\frac{5}{16}$ Pfd. g. $8\frac{5}{14}$ Lth.
 d. 131 Pfd. 5,224 Unz.
-
15. a. 49 Pfd. Schwefelsäure und $58\frac{1}{2}$ Pfd. Kochsalz.
 b. 4,6583 Lth. „ „ 5,5614 Lth. „
16. a. 8,801 Gr. Schwefelsäure und 10,507 Gr. Kochsalz.
 b. 4,6583 Lth. „ „ 5,5614 Lth. „
 c. 11 Gr. „ „ 13,13 Gr. „

Auflösung zu a:

Da die Luft $\frac{1}{770}$ vom gleichen Volum Wasser wiegt,
 so wiegt 1 Cubikdecimtr. 1,2618. 1,2987 Gr. =
 1,639 Gr.; also 4 Cubikdecimtr. das 4fache = 6,556 Gr.,
 woraus das Verlangte in folgender Weise zu finden:
 Zu 36,5 Gew.-Thln. Salzsäure braucht man 49 Gew.-Thle.
 Schwefels. und 58,5 Gew.-Thle. Kochsalz.

Zu 1 Gew.-Thl. Salzsäure braucht man $\frac{49}{36,5}$ Gew.-Thle.

Schwefels. und $\frac{58,5}{36,5}$ Gew.-Thle. Kochsalz.

Zu a Gew.-Thln. Salzsäure braucht man $\frac{49a}{36,5}$ Schwefels.

und $\frac{58,5a}{36,5}$ Kochsalz.

17.	Schwefelsäure.	Kochsalz.	Wasser.
a.	93,97 Pfd.	112,19 Pfd.	163 $\frac{1}{3}$ Pfd.
b.	1879,4 Gr.	2243,8 Gr.	3266 $\frac{2}{3}$ Gr.
c.	281,91 Kilogr.	336,57 Kilogr.	490 Kilogr.
Man erhält Glaubersalz:			
	a.	136,16 Pfd.	
	b.	2723,2 Gr.	
	c.	408,48 Pfd.	

18.	a.	49 Gr.	84,5 Gr. Chlorsäure.
	b.	0,32215 ... Unz.	$\frac{5}{9}$ Unz. „
	c.	1,2886 Lth.	$2\frac{2}{9}$ Lth. „
19.	a.	152,1 Gr. chlorsaurer Baryt und 49 Gr. Schwefels.	
	b.	9 Pfd. 8,1 Unz. „	„ „ 3 Pfd. 1 Unz. „
	c.	18 Gr. „	„ „ 5,8 Gr. „
	d.	1 $\frac{4}{5}$ Pfd. „	„ „ $\frac{98}{169}$ Pfd. „

VII.

J o d.

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. a. 127,1 Gr. | c. 1 Pfd. $\frac{1404}{1501}$ Unz. |
| b. 3 Pfd. 31,1 Lth. | d. $\frac{8702}{1501}$ Lth. |
| 2. a. 43,6 Gr. | Braunstein und 98 Gr Schwefelsäure. |
| b. 1 Pfd. $11\frac{3}{5}$ Lth. „ | „ 3 Pfd. 2 Lth. „ |
| c. 5,81 Unz. „ | „ 13,06 Unz. „ |
| d. 2,9 Lth. „ | „ 6,53 Lth. „ |
| 3. Jodkalium. | Braunstein. Schwefelsäure. |
| a. $831\frac{1}{2}$ Gr. | 218 Gr. 490 Gr. |
| b. 41 Pfd. $9\frac{1}{5}$ Unz. | 10 Pfd. $14\frac{2}{5}$ Unz. 24 Pfd. 8 Unz. |
| c. 2,6168 Lth. | 0,686 Lth. 1,5421 Lth. |
-

VIII.

B r o m.

- | | | |
|-----------------|-----------------------------|----------------|
| 1. Bromnatrium. | Braunstein. | Schwefelsäure. |
| a. 6,4375 Gr. | 2,725 Gr. | 6,125 Gr. |
| b. 12,875 Lth. | 5,45 Lth. | 12,25 Lth. |
| c. 6 Pfd. 7 Unz | 2 Pfd. $11\frac{3}{5}$ Unz. | 6 Pfd. 2 Unz. |
-

IX.

F l u o r.

1. 95 Fluor.

5 Wasserstoff.

2. a. 20 Lth.

d. 2 Lth.

b. 0,851 Gr.

e. $6\frac{1}{39}$ Unz.

c. 12,82 Gr.

3. a. 1 Pfd. $23\frac{5}{9}$ Lth.c. $11\frac{1}{9}$ Unz.

b. 13,889 Gr.

d. 13,6 Gr.

4. a. 39 Gr. Flussspath und 49 Gr. Schwefelsäure.

b. $19\frac{1}{2}$ Unz. „ „ $24\frac{1}{2}$ Unz. „c. $1\frac{19}{20}$ Unz. „ „ $2\frac{9}{20}$ „ „

d. 9,75 Gr. „ „ 12,25 Gr. „

e. $5\frac{4}{7}$ Lth. „ „ 7 Lth. „

f. 58,5 Gr. „ „ 73,5 Gr. „

5. Flussspath.

Schwefelsäure.

Wasser.

a. 39 Gr. 49 Gr. 5 Gr.

b. 2 Pfd. 7 Unz. 3 Pfd. 1 Unz. 5 Unz.

c. 1 Pfd. $22\frac{3}{5}$ Lth. 2 Pfd. $4\frac{3}{5}$ Lth. 7 Lth.

d. 7,8 Gr. 9,8 Gr. 1 Gr.

e. 1,56 Gr. 1,96 Gr. 0,2 Gr.

f. 78 Gr. 98 Gr. 10 Gr.

6. a. 68 Gr.

c. $3\frac{2}{5}$ Unz.

b. 4 Pfd. 4 Unz.

d. 2 Pfd. $10\frac{4}{5}$ Lth.

X.

P h o s p h o r.

- | | | | |
|------------------------|---------------------|---------------------------|---|
| 1. a. 31 Pfd. | | d. $15\frac{1}{2}$ Unz. | |
| b. 15,5 Gr. | | e. 0,87324 Unz. | |
| c. 1 Pfd. 30 Lth. | | f. 2,183 Gr. | |
| 2. a. 30 Gr. | | d. 4,2253 Gr. | |
| b. 6 Unz. | | e. $8\frac{47}{71}$ Lth. | |
| c. 13,52 Lth. | | f. $14\frac{56}{71}$ Lth. | |
| 3. a. 31 Gr. | Phosphor und 70 Gr. | Kohlenoxyd. | |
| b. $6\frac{1}{5}$ Unz. | „ | 14 Unz. | „ |
| c. 13,97 Lth. | „ | 31,55 Lth. | „ |
| d. 4,366 Gr. | „ | 9,859 Gr. | „ |
| e. 8,95 Lth. | „ | 20,211 Lth. | „ |
| f. 15,28 Lth. | „ | 34,507 Lth. | „ |
| 4. a. 70 Gr. | | d. 10 Unz. | |
| b. 1 Pfd. 3 Lth. | | e. 10 Gr. | |
| c. 7 Gr. | | | |
| 5. a. 1 Cubikf. | | | |
| b. 2,5 Cubikf. | | | |

P h o s p h o r w a s s e r s t o f f.

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| 6. a. 34 Gr. | c. 1,37 Gr. |
| b. 17 Lth. | d. $1\frac{20}{31}$ Lth. |
| 7. a. 1 Cubikf. | c. 2 Cubikdecimtr. |
| b. 864 Cubikz. | |

8. a.	124 Lth.	c.	434 Gr.
b.	7 Pfd. 24 Lth.	d.	67,03 Gr.
9. a.	5 $\frac{1}{4}$ Pfd.	c.	21 Gr.
b.	5,25 Unz.	d.	3,556 Gr.

10.	Kalk.	Phosphor.	Wasser.
a.	84 Gr.	124 Gr.	27 Gr.
b.	5 Pfd. 8 Lth.	7 Pfd. 24 Lth.	1 Pfd. 22 Lth.
c.	4,94 Unz.	7,294 Unz.	1,59 Unz.
d.	24,7 Gr.	36,47 Gr.	7,94 Gr.

Auflösung: Um das Wasser zu finden, kann man entweder wie gewöhnlich verfahren, oder auch den Wasserstoff des verlangten Phosphorwasserstoffs berechnen und hieraus das erforderliche Wasser durch Multiplication mit 9 finden. Ebenso kann man alsdann den Phosphor berechnen, der in der verlangten Menge Gas enthalten sein soll, und daraus den erforderlichen durch Multiplication mit 4 erhalten. Aus der gefundenen Menge Wasser ist der zu löschende Kalk leicht zu finden.

11.	Kalk.	Phosphor.	Wasser.
a.	15,31 Gr.	22,6 Gr.	4,92 Gr.
b.	2,025 Lth.	2,990 Lth.	0,651 Lth.
c.	4,051 „	5,980 „	1,3021 „

XI.

B o r.

1. a.	123 Ctr.	Borax.	17,084 Ctr.	Soda.
b.	82 Kilogr.	„	11,39 Kilogr.	„

XII.

K a l i u m.

1. a.	56,2 Gr.	d.	40,6069 Pfd.
b.	3 Pfd. 8,2 Unz.	e.	89,335 „
c.	812,138 Gr.		

2.	Ungel. Kalk.	Gelöscht. Kalk.	Kohlens. Kalk.
a.	28 Gr.	37 Gr.	50 Gr.
b.	1 Pfd. 12 Unz.	2 Pfd. 5 Unz.	3 Pfd. 2 Unz.
c.	404,62 Gr.	534,68 Gr.	722,54 Gr.
d.	20,231 Pfd.	26,734 Pfd.	36,127 Pfd.
e.	44 Pf. $8^{24}/_{173}$ Unz.	58 Pf. $13^7/_{173}$ Unz.	79 Pf. $7^{117}/_{173}$ Unz.

3. a. 28 Gr. gebrannt. Kalk. 69,2 Gr. kohlen. Kali.
 b. $15^{265}/_{281}$ Lth. „ „ $39^{113}/_{281}$ Lth. „ „
 c. 12,45 Gr. „ „ 30,78 Gr. „ „
 d. 404,62 Gr. „ „ 1000 Gr. „ „
 e. 44 Pf. $8^{24}/_{173}$ U. „ „ 1 Ctr. „ „
 f. 1 Pfd. 12 Unz. „ „ 4 Pfd. 5,2 Unz. „ „
4. a. 156,2 Pfd. d. 104,28 Gr.
 b. 3 Pfd. $6^{30}/_{173}$ Unz. e. 2257,2 Gr.
 c. 52,14 Gr. f. 11,286 Kilogr.
5. a. $6^{165}/_{346}$ Unz. d. 43,179 Gr.
 b. $24^9/_{10}$ Lth. e. 1 Kilogr. 79,48 Gr.
 c. 18,675 Gr.
-
6. 38,73 Kalium, oder: 46,64 Kali,
 47,44 Sauerstoff, 53,36 Salpetersäure.
 13,83 Stickstoff.
7. a. 1 Kilogr. 234,15 Gr. c. $1234^6/_{41}$ Pfd.
 b. $1629^3/_{41}$ Pfd. d. 1 Pfd. $7^{101}/_{205}$ Lth.
8. a. 843,9 Gr. c. $843^{37}/_{41}$ Pfd.
 b. 1113,95 Pfd. d. $27^1/_{205}$ Lth.
9. a. 69,2 Pfd. kohlen. Kali und 82 Pfd. salpeters. Kalk.
 b. 68,3794 Pfd. „ „ „ 81,027 Pfd. „ „
 c. 843,9 Gr. „ „ „ 1000 Gr. „ „
 d. 1113,95 Pfd. „ „ „ 12 Ctr. „ „
 e. 683,794 Ctr. „ „ „ 810,27 Ctr. „ „
 f. 21,88 Lth. „ „ „ 25,928 Lth. „ „
10. 428,6 Ctr. kohlensaurer Kalk,
 867,42 „ Salpeter.
11. Auf 100 Salpeter:
 15,81 Schwefel,
 17,78 Kohle.

12. In 100 Theilen: 74,86 Salpeter,
13,31 Kohle,
11,83 Schwefel.

13.	Kohlensäure.	Stickstoff.	Schwefelkalium.
a.	48,816 Pfd.	10,355 Pfd.	40,828 Pfd.
b.	0,9763 Lth.	0,2071 Lth.	0,8165 Lth.
c.	2,4408 Gr.	0,5177 Gr.	2,0414 Gr.

14. a. 372,44 Cubikf. Kohlensäure,
124,14 „ Stickstoff.
496,58 Cubikf. Gas.
- b. 0,2327 Cubikf. Kohlensäure,
0,0776 „ Stickstoff.
0,3103 Cubikf. Gas.
- c. 1,2322 Cubikdecimtr. Kohlensäure,
0,4107 „ Stickstoff.
1,6429 Cubikdecimtr. Gas.

15. a. 1,007 Pfd. c. 12,18 Gr.
b. 6 Pfd. 8 Lth. d. 50 Gr.

16. *Auflösung*: $3\text{N} + 2\text{CO}_2 + 5\text{KO}, \text{SO}_3$.

Die 3 Stickstoff rühren her von 3 Aeq. Salpeter, die 5 Kali aus diesen und folglich 2 Aeq. kohlensaurem Kali; dazu natürlich die 5 Aeq. Schwefel.

$$\begin{array}{r} \underbrace{3(\text{KO}, \text{NO}_5)}_{303,6} + \underbrace{2(\text{KO}, \text{CO}_2)}_{138,4} + \underbrace{5\text{S}}_{80} \\ \hline 522 \end{array}$$

Hieraus findet man leicht, wie viel von jedem Bestandtheil in 100 Thln., wie viel auf 100 Salpeter u. s. w.

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| a. 58,16 Salpeter. | b. 100 Salpeter. |
| 26,51 kohlensaur. Kali. | 45,586 kohlensaur. Kali. |
| 15,33 Schwefel. | 26,35 Schwefel. |

c. 3 Salpeter.

1,367 kohlenaures Kali.

0,79 Schwefel.

17. a. 2130 Gr.

d. 126,33 Gr.

b. 1 Pfd. $3\frac{1}{2}$ Lth.

e. $20\frac{60}{281}$ Lth.

c. 17,75 Gr.

18. *Auflösung*: Man summirt Chlor und kaustisches Kali und zieht davon den Verlust ab, nämlich 1 Aeq. Wasser auf 1 Aeq. Kalihydrat, oder 54 Gew.-Thle. auf jede 337,2 Gew.-Thle. desselben.

a. 4962 Gr.

d. 294,3 Gr.

b. 2 Pfd. $18\frac{7}{10}$ Lth.

e. 1 Pf. $15\frac{25}{281}$ Lth.

c. 41,35 Gr.

19. a. 1227 Gr.

d. 72,77 Gr.

b. $20\frac{9}{20}$ Lth.

e. $11\frac{181}{281}$ Lth.

c. 10,225 Gr.

Die Auflösungen mancher dieser Aufgaben sind höchst einfach. So z. B. c.:

6 Aeq. KO, HO = 6 . 56,2 Gew.-Thle., geben 1 Aeq.

KO, ClO₅ = 122,7 Gew.-Thle. 56,2 Gr. geben also

$\frac{122,7}{6}$ Gr., und 28,1 Gr. folglich $\frac{122,7}{12} = 10,225$ Gr.

20. a. 75,27 Thle.

b. 304,40 „

c. 3,044 „

Demnach erhält man annähernd $\frac{3}{4}$ Chlorkalium und $\frac{1}{4}$ chlorsaures Kali.

21. Kaustisches Kali.

Braunstein.

Salzsäure.

a. 337,2 Gr.

261,6 Gr.

438 Gr.

b. 1 Pfd. $24\frac{1}{5}$ Lth.

1 Pfd. $11\frac{3}{5}$ Lth.

2 Pfd. 9 Lth.

c. 2,7482 Pfd.

2,1320 Pfd.

3,5696 Pfd.

d. 2748,17 Gr.

2132 Gr.

3569,6 Gr.

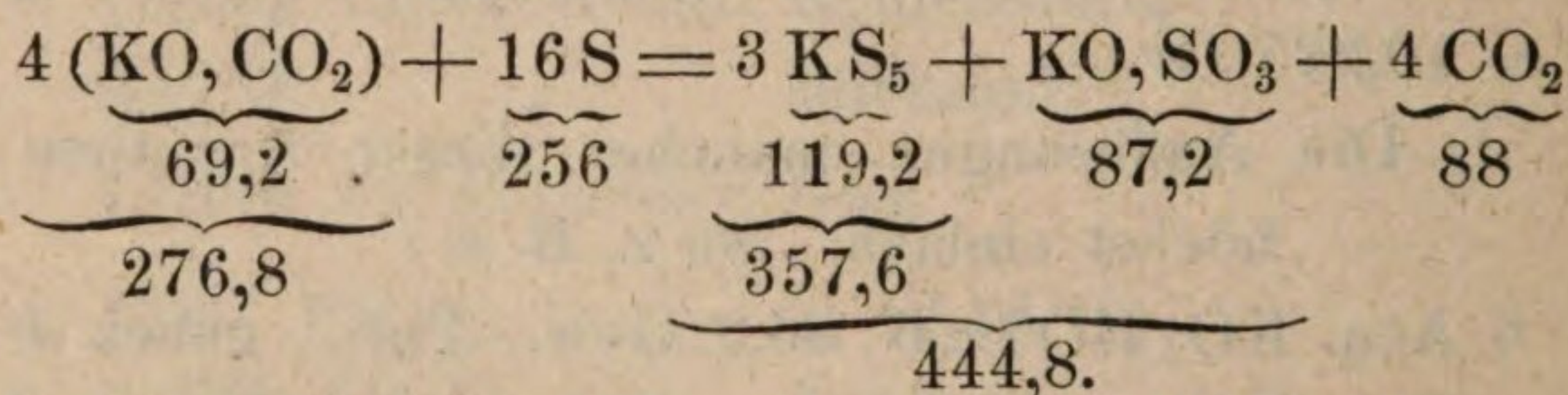
e. 54,963 Pfd.

42,64 Pfd.

71,392 Pfd.

22. a. 276,8 Gr. d. 10 Pfd. 13 Unz.
 b. 17,3 Unz. e. 865 Gr.
 c. 1 Pfd. $1\frac{3}{10}$ Unz. f. 1081,25 Gr.
23. 1) a. 444,8 Gr. d. 17 Pfd. 6 Unz.
 b. 27,8 Unz. e. 1390 Gr.
 c. 1 Pfd. $11\frac{4}{5}$ Unz. f. 1737,5 Gr.
- 2) a. 88 Gr. d. 3 Pfd. 7 Unz.
 b. 5,5 Unz. e. 275 Gr.
 c. $5\frac{1}{2}$ „ f. 343,75 Gr.
24. a. 357,6 Gr. d. 13 Pfd. $15\frac{1}{2}$ Unz.
 b. 22,35 Unz. e. 1117,6 Gr.
 c. 1 Pfd. $6\frac{7}{20}$ Unz. f. 1397 „

Auflösung von 22 — 24: Diese Auflösungen erhellen sämmtlich aus folgender Formel, woraus sich die einzelnen Sätze leicht finden:



25. 80,4 %.

26. a. Sie ist das Fünfzehnfache. b. $\frac{3}{4}$. c. 75 %.

Um diese Resultate zu finden, ist es nicht nothwendig, die Quantitäten zu berechnen; es ergiebt sich dies einfach aus der Atomenzahl. So z. B. für c: Da das schwefelsaure Kali an der Zersetzung durch Salzsäure nicht Theil nimmt, so hat man $\text{KS}_5 + \text{HCl} = \text{HS} + \text{KCl} + 4\text{S}$. Aus 3KS_5 erhält man also 12 S; aus den angewandten 16 S werden also 12 wieder erhalten u. s. w.

27. a. 2 Pfd. e. 1 Pfd. 16 Lth.
 b. $\frac{1}{2}$ „ f. 5 „
 c. 80 Gr. g. $\frac{4}{3}$ Unz.
 d. 133,333 Gr. h. 0,32 Unz.

Auflösung: Es ist nicht nothwendig — obwohl es zur Uebung sehr passend ist —, bei der Berechnung durch die Schwefelleber hindurch zu gehen; man kann die Resultate von 26 benutzen und gelangt sehr schnell zum Ziel.

28. Auf jede 16 Gew.-Thle. Schwefel braucht man $17\frac{3}{10}$ Thle. kohlenaures Kali; denn man braucht

auf 256 Gew.-Thle. Schwefel	276,8	kohlens. Kali,
also auf 2560	2768	„
„ auf 160	173	„
„ auf 16	17,3	„

oder auf jedes Pfd. Schwefel 1 Pfd. $2\frac{3}{5}$ Lth. kohlenaures Kali.

XIII.

N a t r i u m.

1. Das Natron.

Das Aequivalent des Natriums ist $= 23$, des Kaliums $= 39,2$, des Aetznatrons also 40, des Aetzkalis 56,2. Man kommt also mit 40 Natron so weit, neutralisirt z. B. ebenso viel Säure (z. B. 40 Gew.-Thle. Schwefelsäure) wie mit 56,2 Kali. Soll es also gleichgültig in Bezug auf den Kostenpunkt sein, so müssen 40 Gew.-Thle. Aetznatron ebenso viel kosten wie 56,2 Aetzkali.

2. a. Kohlensaures Natron.

b. Kohlensaures Kali.

Das Aequivalent des wasserhaltigen Salzes ist 143; man bezahlt also 143 Gew.-Thle. hiervon ebenso hoch wie 69,2 kohlensaures Kali, und hat doch nur 53 Gew.-Thle., während bei Kalisalz die 69,2 Gew.-Thle. ihren vollen Werth haben.

3. a. 69,2 Gew.-Thle. kohlensaures Kali müssen im Preise gleich sein 53 Gew.-Thln. wasserfreiem und 143 wasserhaltigem kohlensauren Natron.

b. Der Preis von 53 Gew.-Thln. wasserfreiem kohlensauren Natron muss gleich sein dem von 143 wasserhaltigem.

4. a. 58,49 Natron,
41,51 Kohlensäure.

b. 21,68 Natron,
15,38 Kohlensäure,
62,94 Wasser.

5. *Auflösung*: Die 3 Aeq. Natron, die in Verbindung mit Schwefelsäure angewandt werden, erhält man als kohlensaures Salz vollständig wieder. Man kann daher setzen:

1) Aus 71 Gew.-Thln. erhält man 53 Gew.-Thle.,
oder

2) in 71 Gew.-Thln. sind 31 Natron enthalten,
in 1000 " " $\frac{31000}{71}$ enthalten,

und hieraus das kohlensaure Salz berechnen.

a. 159 Pfd.

e. 746,48 Kilogr.

b. 53 Ctr.

f. 37 Ctr. $35\frac{45}{71}$ Pfd.

c. 159 Kilogr.

g. 52,25 Ctr.

d. 746 Pfd. $7\frac{47}{71}$ Unz.

6.	Kohlens. Kalk.	Kohle.
a.	200 Pfd.	78 Pfd.
b.	$66\frac{2}{3}$ Ctr.	26 Ctr.
c.	200 Kilogr.	78 Kilogr.
d.	938 Pfd. $15\frac{101}{213}$ Unz.	366 Pfd. $3\frac{11}{71}$ Unz.
e.	938,967 Kilogr.	366,2 Kilogr.
f.	46 Ctr. $104\frac{68}{213}$ Pfd.	18 Ctr. $34\frac{6}{71}$ Pfd.
g.	65,7277 Ctr.	25,6338 Ctr.
7.	Schwefels. Natron.	Kohlens. Kalk. Kohle.
a.	213 Pfd.	200 Pfd. 78 Pfd.
b.	1000 Kilogr.	938,97 Kilogr. 366,2 Kilogr.
c.	70 Ctr.	65,72 Ctr. 25,63 Ctr.
d.	$1339\frac{33}{53}$ Pfd.	$1257\frac{137}{159}$ Pfd. $490\frac{30}{53}$ Pfd.
e.	$133\frac{51}{53}$ Ctr.	$125\frac{125}{159}$ Ctr. $49\frac{3}{53}$ Ctr.
f.	669 Kil. 811,3 Gr.	628 Kil. 930,8 Gr. 245 Kil. 283 Gr.
8.	Kryst. schw. Natron.	Kohlens. Kalk. Kohle.
a.	483 Pfd.	200 Pfd. 78 Pfd.
b.	161 Ctr.	66 Ctr. $73\frac{1}{3}$ Pfd. 26 „
c.	23 Kilogr.	$9\frac{11}{21}$ Kilogr. $3\frac{5}{7}$ Kilogr.
d.	1125,87 Ctr.	466,2 Ctr. 181,818 Ctr.
e.	112,587 Kilogr.	46,62 Kilogr. 18,18 Kilogr.
9.	a. $175\frac{1}{2}$ Pfd.	Kochsalz; $109\frac{1}{2}$ Pfd. Salzsäure.
b.	823,94 Kilogr.	„ 514,08 Kilogr. „
c.	57,673 Ctr.	„ 35,982 Ctr. „
d.	$1103\frac{41}{53}$ Pfd.	„ $688\frac{36}{53}$ Pfd. „
e.	110,377 Ctr.	„ 68,87 Ctr. „
f.	551,886 Kilogr.	„ 344,34 Kilogr. „

Auflösung: Zu 1 Aeq. kohlensaurem Natron braucht man 1 Aeq. schwefelsaures Natron und hierzu 1 Aeq. Kochsalz, während 1 Aeq. Salzsäure frei wird.

Also auf 53 Gew.-Thle. kohlensaures Natron sind erforderlich 58,5 Gew.-Thle. Kochsalz und werden frei 36,5 Gew.-Thle. Salzsäure.

10. 110,37 Kilogr. Kochsalz; 92,45 Kilogr. Schwefelsäure; 125,78 Kilogr. kohlen. Kalk; 49,06 Kilogr. Kohle; 68,87 Kilogr. Salzsäure; 85,54 Kilogr. basisch. Schwefelcalcium; 123,27 Kohlenoxyd.

-
11. 16,23 Natron,
36,59 Borsäure,
47,18 Wasser.

12. a. 52,82 Gr. d. 8,44 Gr.
b. 10,54 Lth. e. 145,8 Gr.
c. 2,11 Unz.

13. 21,26 Natron,
47,88 Borsäure,
30,86 Wasser.

14. a. 144,64 Gr. d. 23,142 Gr.
b. 28,93 Lth. e. 100,8 „
c. 5,786 Unz.

15. a. 60,68 Chlor,
39,32 Natrium.
b. 100 Natrium,
154,35 Chlor.
c. 100 Chlor,
64,79 Natrium.
-

XIV.

Ammonium.

1. a. $72\frac{8}{11}$ Pfd. b. 36,36 Kilogr. c. 400 Pfd.
2. Schwefels. Ammoniumoxyd. Kochsalz.
 - a. $123\frac{39}{107}$ Ctr. $109\frac{37}{107}$ Ctr.
 - b. 98,69 Gr. 87,47 Gr.
 - c. 12 Pfd. $5\frac{41}{107}$ Unz. 10 Pfd. $14\frac{102}{107}$ Unz.
 - d. 4,934 Gr. 4,37 Gr.
3. 89,72 Pfd. kohlen. Ammoniumoxyd; 160,74 Pfd. Gyps ($\text{CaO}, \text{SO}_3, 2 \text{HO}$); 132,71 schwefelsaures Natron.
4. 100 Gr. kohlen. Ammoniumoxyd; 61,86 Gr. Salzsäure.
5. *Auflösung:*
 Zu den 110 Pfd. Chlorammonium sind erforderlich 121,3 Pfd. kohlen. Ammoniumoxyd (aus 1 Aeq. = 118 Gew.-Thln. erhält man 2 Aeq. oder 107 Gew.-Thle. Salmiak u. s. w.); da diese nur 15 % der zu Gebote stehenden Flüssigkeit bilden, so muss diese 808,7 Pfd. betragen. Mit den 121,3 Pfd. kohlen. Ammoniumoxyd neutralisirt man 75,04 Pfd. wasserfreie Salzsäure, also das 5fache einer Säure von 20 %, folglich 375,2 Pfd.
6. *Auflösung:*
 In den 40 Gr. Säure sind 7,2 Gr. wasserfreie Säure; diese neutralisiren 11,6383 Gr. anderthalb kohlen. Ammoniumoxyd; da diese nun in 581,95 Gr. der Flüssigkeit enthalten sind, so enthält diese 2 % hiervon.
7. 3,5 % Ammoniak.

XV.

B a r y u m.

1.	Schwefel- baryum.	Baryterde- hydrat.	Salpeters. Baryt.	Chlor- baryum.
a.	84,6 Gr.	85,6 Gr.	130,6 Gr.	104,1 Gr.
b.	38,45 „	38,909 Gr.	59,36 „	47,318 Gr.
c.	846 Pfd.	856 Pfd.	1306 Pfd.	1041 Pfd.
d.	72,556 Gr.	73,41 Gr.	112,00 Gr.	89,27 Gr.
e.	7,25 Pfd.	7,34 Pfd.	11,2 Pfd.	8,927 Pfd.
f.	18,139 Unz.	18,35 Unz.	28,00 Unz.	22,32 Unz.
2.	a. 24 Gr.	Kohle.	56 Gr.	Kohlenoxyd.
	b. $11^{10}/_{11}$ Gr.	„	$25^5/_{11}$ Gr.	„
	c. 240 Pfd.	„	560 Pfd.	„
	d. 20,58 Gr.	„	48,02 Gr.	„
	e. $2^{34}/_{583}$ Pfd.	„	$4^{468}/_{583}$ Pfd.	„
	f. 5,145 Unz.	„	12,005 Unz.	„
3.	Schwerspath.	Kohle.		
a.	116 Pfd. $9^3/5$ Unz.	1 Pfd. 8 Unz.		
b.	53 Gr.	10,9 Gr.		
c.	1 Pfd. 1,92 Unz.	3,688 Unz.		
d.	280,01 Gr.	57,63 Gr.		
e.	1120,07 Gr.	230,54 Gr.		
f.	112 Pfd.	23,05 Pfd.		
4.	Schwefelsaurer Baryt.	Kohlensaures Kali.		
a.	116,6 Gr.	69,2 Gr.		
b.	7 Pfd. $4^3/5$ Unz.	4 Pfd. $5^1/5$ Unz.		
c.	118,25 Pfd.	70,18 Pfd.		
d.	1182,55 Gr.	701,8 Gr.		

5. 9,602 Gr.

6. 10,37 ‰.

7. (5) 3,367 Gr. Salzsäure.

(6) 1,89 „ „

Der Lehrer lasse diese Antworten auf verschiedene Weise finden, damit die Schüler darauf aufmerksam werden, dass man die Salzsäure sowohl direct aus der Schwefelsäure, oder aus dem Chlorbaryum, wie auch aus dem hierin enthaltenen Chlor erhält. Dasselbe gilt für alle ähnlichen Aufgaben, und man kann nicht genug jede auf verschiedene Weise ausrechnen lassen.

8. 8 ‰.

166,6 (BaO, SO₃) Thle. werden ausgefällt, wenn 130,6 (BaO, NO₅) Thle. vorhanden waren; hat man also 1,356 Gr. desselben Salzes erhalten, so waren 1,5188 Gr. salpetersaurer Baryt vorhanden; da diese in 18,985 Gr. Substanz enthalten sind, so betragen sie davon 8 ‰.

9. 1,1239 Lth. Ammoniak (NH₃, HO).

2,0749 „ kohlen-saures Ammoniumoxyd.

Die verschiedenen Auflösungen dieser Aufgabe ergeben sich leicht: Man kann erst die in der Substanz enthaltene Menge Baryt suchen und hierzu die äquivalente Menge Ammoniumoxyd finden, wo dann die erforderliche Menge Kohlensäure leicht folgt und, zum Ammoniumoxyd addirt, das kohlen-saure Ammoniumoxyd giebt. Oder man folgert beide Substanzen direct aus dem Chlorbaryum.

10. a. 29 Lth. kohlen-s. Natron; 21,11 Lth. Chlorbaryum.

b. 46,41 „ „ „ 33,78 „ „

c. 36,25 Gr. „ „ 26,29 Gr. „

d. 725,15 „ „ „ 527,48 „ „

11. a. 11,86 Lth. Kochsalz.
 b. 18,98 „ „
 c. 14,82 Gr. „
 d. 296,65 „ „

Der scheinbare Fehler rührt von den 10 Aeq. Wasser her, welche bei dem Erhaltenen nicht mitgerechnet werden.

XVI.

Calcium.

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1. a. 28 Pfd. | d. $8\frac{24}{25}$ Unz. |
| b. 56 Ctr. | e. 14 Gr. |
| c. 560 Kilogr. | f. 224 Kilogr. |
| 2. a. 37 Pfd. | d. $11\frac{21}{25}$ Unz. |
| b. 74 Ctr. | e. 18,5 Gr. |
| c. 740 Kilogr. | f. 296 Kilogr. |
| 3. a. 50 Pfd. | d. 178,57 Pfd. |
| b. 25 Ctr. | e. 1785,71 Kilogr. |
| c. 250 Kilogr. | f. $982\frac{1}{7}$ Pfd. |
| 4. a. 167,8 Cubikf. | d. 599,4 Cubikf. |
| b. 9231,57 „ | e. 396,669 Cubikmtr. |
| c. 55,534 Cubikmtr. | f. 3296,99 Cubikf. |

5. a. 9 Pfd. d. 32,14 Pfd.
 b. $4\frac{1}{2}$ Ctr. e. 321,428 Kilogr.
 c. 45 Kilogr. f. 176,78 Pfd.
6. a. 167,8 Cubikf. c. 19,83 Cubikdecimtr.
 b. 1,5 Cubikf. d. 41,96 Cubikf.
7. a. $5\frac{11}{20}$ Lth. Chlorcalcium; $5\frac{3}{10}$ Lth. kohlens. Natron.
 b. $11\frac{1}{10}$ Unz. „ $10\frac{3}{5}$ Unz. „ „
 c. 44,4 Gr. „ 42,4 Gr. „ „
 d. 1110 Gr. „ 1060 Gr. „ „
 e. 1 Pfd. 3,52 Lth. „ 1 Pfd. 1,92 Lth. „
 f. 111 Gr. „ 106 Gr. kohlens. „
8. a. 32,56 Kalk. b. 41,17 Kalk.
 46,51 Schwefelsäure. 58,83 Schwefelsäure.
 20,93 Wasser.
9. a. 18 Pfd. d. 264,7 Gr.
 b. 18 Lth. e. 13,23 „
 c. 4,5 Gr. f. 26,47 Unz.
10. a. 117 Pfd. c. 82,39 Gr.
 b. 1 Pfd. $10\frac{26}{71}$ Unz. d. 1647,9 Gr.
11. 1) Calcium 31,50
 Sauerstoff 12,60
 Chlor 55,90.
- 2) Kalkerde 22,05
 Unterchlorige Säure 34,25
 Calcium 15,75
 Chlor 27,95.
- 3) Unterchlorigsaure Kalkerde 56,30
 Chlorcalcium 43,70.

12. a. 56 Pfd. Kalkerde und 71 Pfd. Chlor.
 b. $48^{64}/_{127}$ Pfd. „ „ $61^{63}/_{127}$ Pfd. „
 c. 11,02 Gr. „ „ 13,97 Gr. „
 d. 4,409 Kilogr. „ „ 5,59 Kilogr. „
 e. $44^{12}/_{127}$ Pfd. „ „ $55^{115}/_{127}$ Pfd. „
13. a. 336,62 Cubikf. c. 1753,94 Liter.
 b. 291,56 „ d. 265,06 Cubikf.
14. a. 146 Pfd. Salzsäure, 87,2 Pfd. Braunstein.
 b. 126,456 Pfd. „ 75,527 Pfd. „
 c. 11,496 Kilogr. „ 6,866 Kilogr.
 d. 114,96 Pfd. „ 68,66 Pfd.

15. *Auflösung:*

Da die 35 0/0 Chlor von der wasserfreien Substanz gelten, so ist das Uebrige als Kalkerde zu betrachten, da der Sauerstoff der unterchlorigen Säure gerade ausreicht, um mit dem Calcium des Chlorcalciums Kalkerde zu bilden; also sind in den 1000 Pfd. enthalten 350 Pfd. Chlor und 650 Pfd. Kalkerde; diese entsprechen 858,93 Pfd. Kalkhydrat, welche also erforderlich sind; zu den 350 Pfd. Chlor sind aber nothwendig 429,86 Pfd. Braunstein und 719,72 Pfd. wasserfreie Salzsäure; da die zu Gebote stehende indessen nur 30 0/0 wasserfreie Salzsäure enthält, so fragt es sich: In wie viel Pfund Salzsäure sind 719,72 Pfd. enthalten, wenn 30 Pfd. in 100 Pfd. enthalten sind? Dies giebt 2399,06 Pfd. der angegebenen Säure.

16. *Auflösung:*

Die 100 Kilogr. enthalten 36 Kilogr. eigentlichen Chlorkalk, da man diesen sich bestehend denken kann aus $2 \text{ Ca O} + 2 \text{ Cl}$, d. h. in 127 Thln. aus 56 Kalk

und 71 Chlor; in den 36 Kilogr. sind also 15,87 Kilogr. Kalk enthalten; diese entsprechen 20,97 Kilogr. Kalkhydrat; da ausserdem 64 Kilogr. derselben Substanz vorhanden sind, so sind also erforderlich 84,97 Kilogr. Kalkhydrat. Ferner enthalten die 100 Kilogr. noch 20,13 Kilogr. Chlor; die zu deren Erzeugung erforderlichen Substanzen finden sich leicht wie oben, nämlich 24,72 Kilogr. Braunstein und 165,5 Kilogr. Salzsäure von 25 0/0.

- | | | |
|--------------------|--------------|----------------|
| 17. a. 1,4 Gr. | b. 2,775 Gr. | c. 3,4 Gr. |
| 18. a. 18,666 0/0. | b. 37 0/0. | c. 45,333 0/0. |

XVII.

Magnesium.

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. a. 1 Cubikf. | b. 576 Cubikz. |
| 2. Magnesia | 48,78 |
| Kohlensäure | 40,25 |
| Wasser | 10,97. |
| 3. Schwefels. Magnesia. | Kohlensaures Kali. |
| a. 492 Gr. | 276,8 Gr. |
| b. 7 Pfd. 11 Unz. | 4 Pfd. 5 ¹ / ₅ Unz. |
| c. 246 Pfd. | 138 ² / ₅ Pfd. |
| d. 300 Pfd. | 168 ³² / ₄₁ Pfd. |

Anmerk. Die anzuwendende schwefelsaure Magnesia beträgt gerade das Dreifache der erhaltenen Substanz.

4. Es werden 5 At. Wasser weniger erhalten, also bei
 a. 45 Gr., b. $11\frac{1}{4}$ Unz., c. $22\frac{1}{2}$ Pfd., d. $27\frac{18}{41}$ Pfd.
 Ausserdem aber wird 1 Aeq. Kohlensäure frei (zur
 Aufnahme der Schwefelsäure der 4 verbrauchten Aeq.
 Bittersalz gehören 4 Aeq. kohlensaures Kali; es finden
 sich aber in der Magnesia alba nur 3 Aeq.) Es ent-
 steht daher ein Minus von

a. 22 Gr., b. $5\frac{1}{2}$ Unz., c. 11 Pfd., d. $13\frac{17}{41}$ Pfd.

5. a. 164 Gr. d. $8\frac{1}{5}$ Lth.
 b. 41 Pfd. e. 205 Pfd.
 c. $10\frac{1}{4}$ Unz. f. 225,5 Pfd.

6. a. Ammoniak 6,94
 Magnesia 16,33
 Phosphorsäure 28,98
 Wasser 47,75.
 b. 45,31 %.

7. a. 0,4 Gr. c. 0,9 Gr.
 b. 1,333 Gr.

Auflösung: Da alles Wasser und Ammoniak entweicht, so
 bleibt 2 MgO, PO₅ zurück. Das Atomgewicht hiervon
 beträgt 111; es entsprechen also 111 Gew.-Thle. die-
 ses Rückstandes 40 Grm. Magnesia; hieraus folgt alles
 Uebrige leicht.

8. a. 31,555 % Phosphors. od. 59,11 % phosphors. Natron
 (2 NaO, PO₅),
 b. 52,59 % „ „ 98,5 % phosphors. Natron,
 c. 10,518 % „ „ 19,70 % „ „
 d. 2,1037 % „ „ 3,94 % „ „

XVIII.

Aluminium.

1.	1) a.	10,83 ‰.	b.	36,11 ‰.
	2)	11,21 ‰.		37,39 ‰.
	3)	11,34 ‰.		37,80 ‰.
2.	a. 1)	45,51 ‰.	b.	54,49 ‰.
	2)	47,10 ‰.		52,90 ‰.
		Bei schwachem Glühen	Bei starkem Glühen	
	3)	47,64 ‰	37,80 ‰	11,34 ‰
		(schwefels. Thonerde).	(reine Thonerde).	
3.	Kali	16,87		
	Thonerde	18,37		
	Kieselerde	64,76.		
4.	Alaun.	Kohlens. Kalk.	Kohlensäure.	
	a. 474,6 Gr.	207,6 Gr.	66 Gr.	
	b. 7 Pfd. $13\frac{3}{10}$ Lth.	3 Pfd. $7\frac{4}{5}$ Lth.	1 Pfd. 1 Lth.	
	c. 14 Pfd. $13\frac{3}{10}$ Unz.	6 Pfd. $7\frac{4}{5}$ Unz.	2 Pfd. 1 Unz.	
	d. 9,23 Pfd.	4,04 Pfd.	1,28 Pfd.	

XIX.

M a n g a n.

1. *Auflösung*: Aus einem Aeq. Mangan wird 1 At. Sauerstoff frei, folglich 1 At. Kohlenoxyd in Kohlensäure umgewandelt; da ausserdem auf jedes Atom Kohlenoxyd 1 At. Kohlensäure frei wird, so müssen auf jedes Aeq. Braunstein 2 Aeq. Kohlensäure frei werden.

a. 44 Gr.

c. 2,2 Gr.

b. 4,4 „

d. 1,1 „

2. a. 67,88 0/0.

c. 90,91 0/0.

b. 75,75 0/0.

d. 37,87 0/0.

3. *Auflösung*: Durch 1 Aeq. Braunstein (und 2 Aeq. Salzsäure) wird 1 Aeq. Chlor entwickelt und dadurch 1 Aeq. Kupferchlorür gebildet, wozu 2 At. Kupfer aufgenommen werden müssen. Auf 43,6 Gew.-Thle. Braunstein muss also der Kupferstreifen um 63,4 Gew.-Thle. leichter werden; hieraus folgt für:

a. um 6,34 Gr.,

c. um 2,18 Gr.,

b. „ 1,585 „

d. „ 6,54 „

4. a. 68,75 0/0.

c. 90,26 0/0.

b. 34,375 0/0.

d. 54,15 0/0.

XX.

E i s e n.

- | | |
|------------------------|---------------|
| 1. a. 72,41 ‰. | c. 62,92 ‰. |
| b. 70 ‰. | d. 48,27 ‰. |
| 2. a. 152 Gr. | d. 15,2 Unz. |
| b. $7\frac{3}{5}$ Lth. | e. 30,4 „ |
| c. 1,9 Pfd. | f. 38 Gr. |
| 3. a. 56 Gr. | c. 1,4 Gr. |
| b. $5\frac{3}{5}$ Lth. | d. 2,74 Unz. |
| 4. a. 0,7180 Unz. | c. 5,384 Gr. |
| b. 3,59 Gr. | d. 2,872 Lth. |

Auflösung: 2 At. Eisen geben, bei jeder Behandlungsweise, 1 Aeq. Eisenoxyd; zu 80 Gew.-Thln. Eisenoxyd braucht man also 56 Gew.-Thle. Eisen. Hiernach berechnet man die zu den angegebenen Mengen erforderlichen Quantitäten reinen Eisens; hierauf schliesst man so: 97,5 Gew.-Thle. reines Eisen sind in 100 Gew.-Thln. kohlenhaltigem enthalten: in wie viel sind die gefundenen Mengen enthalten?

- | |
|---|
| 5. 1) a. 14,23 ‰, b. 18,30 ‰, c. 38,64 ‰, d. 29,49 ‰. |
| 2) a. 4,74 ‰, b. 6,10 ‰, c. 12,88 ‰, d. 9,83 ‰. |
| 6. a. 139 Ctr. d. 231,666 Kilogr. |
| b. $2316\frac{2}{3}$ Pfd. e. $2312\frac{2}{3}$ Pfd. |
| c. 69,5 Kilogr. |
| 7. a. 973 Pfd. d. 3003,086 Kilogr. |
| b. 162 Ctr. $18\frac{1}{3}$ Pfd. e. 180,185 „ |
| c. $300\frac{25}{81}$ Ctr. f. 300,3 Pfd. |

8. 6) a. 36924,2 Cubikf. Sauerstoff, 63 Ctr. Wasser.
 d. 37020,2 Cubikdecimtr. „ 105 Kilogr. „
 e. 559,47 Cubikf. „ 105 Pfd. „
9. 7) b. 43076 Cubikf. Sauerstoff, 73,5 Ctr. Wasser.
 d. 479777 Cubikdecimtr. „ 1361,1 Kil. „
 f. 725,24 Cubikf. „ 136,11 Pfd. „
10. a. $26\frac{2}{3}$ Pfd. b. $4\frac{76}{81}$ Pfd.
11. a. 278 Pfd. d. 1390 Gr.
 b. $764\frac{1}{2}$ Pfd. e. 695 Pfd.
 c. 139 Gr.
12. a. 139 Pfd. d. 695 Gr.
 b. $382\frac{1}{4}$ Pfd. e. $347\frac{1}{2}$ Pfd.
 c. 69,5 Gr.

Auflösung zu 11. und 12.:

Man erhält aus $2(\text{FeO}, \text{SO}_3)$ ohne Röstung $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_3 + \text{SO}_2$; zu 40 Gew.-Thln. Schwefelsäure braucht man also 2 Aeq. Vitriol oder 278 Gew.-Thle. Röstet man aber vorher, so wird aus $2(\text{FeO}, \text{SO}_3)$ zunächst Fe_2O_3 , 2SO_3 , und man erhält alsdann 2 Aeq. Schwefelsäure aus 2 Aeq. Vitriol; man braucht also zu 80 Gew.-Thln. 278 Gew.-Thle. desselben, oder zu derselben Menge Schwefelsäure die Hälfte Vitriol.

13. a. 315 Pfd.
 b. $157\frac{1}{2}$ Pfd.
14. Schwefels. Kali. Schwefels. Eisenoxyd.
 a. 87,2 Gr. und 200 Gr.
 b. 2 Pfd. $11\frac{3}{5}$ Unz. „ 6 Pfd. 4 Unz.
 c. 3,466 Gr. „ 7,949 Gr.
 d. 0,1733 Pfd. „ 0,39745 Pfd.
 e. $27\frac{457}{629}$ Lth. „ 1 Pfd. $31\frac{373}{629}$ Lth.

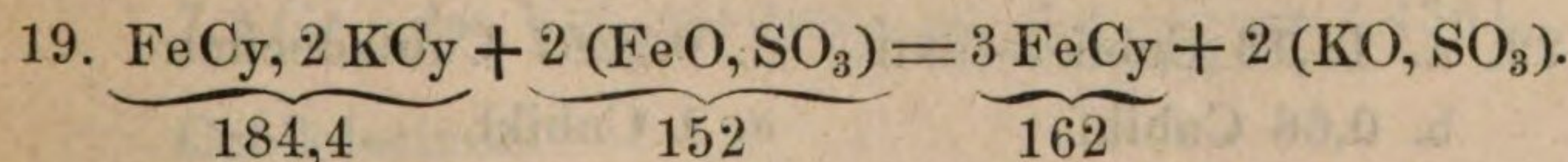
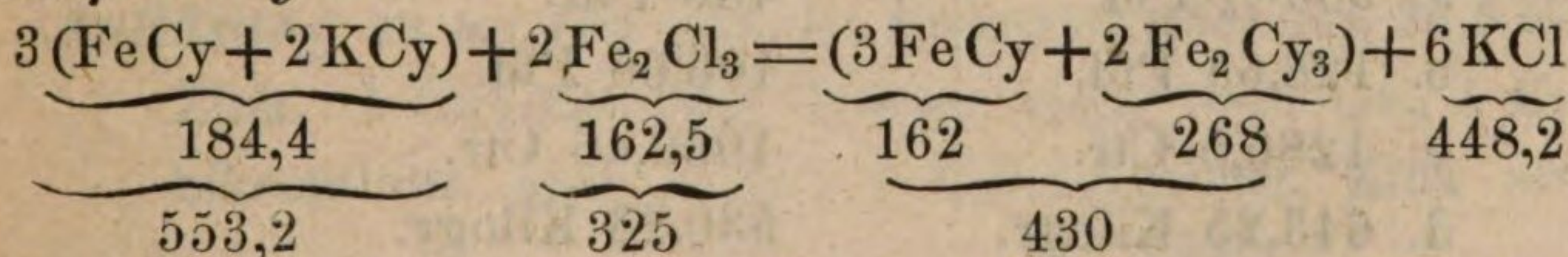
Es ist eine sehr gute Uebung, die Probe machen zu lassen durch Aufsuchung der hinzutretenden Menge Krystallwassers und Addition sämtlicher Bestandtheile.

15. 1) Eisen	13,25,	(FeCy + 2 KCy + 3 HO.)	
Cyan	36,90,	2) Eisencyanür	25,55,
Kalium	37,08,	Kaliumcyanür	61,68,
Wasser	12,77.	Wasser	12,77.
16. 1) Eisen	15,18,	2) Eisencyanür	29,28,
Cyan	42,30,	Cyankalium	70,72.
Kalium	42,52.		
17. a. 28 Gr.	Eisen	und	138,4 Gr. kohle. Kali.
b. 13,25 Pfd.	„	„	65,468 Pfd. „ „
c. 132,5 Kilogr.	„	„	654,68 Kilogr. „ „
d. 132,5 Ctr.	„	„	654,68 Ctr. „ „

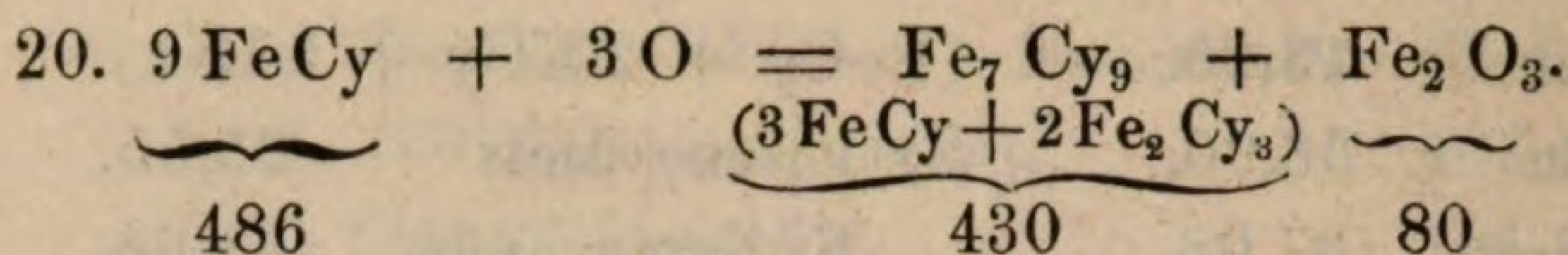
Auflösung: Da in 1 Aeq. Blutlaugensalz 1 Aeq. Eisen und 2 Aeq. Kalium enthalten sind, so sind dazu auch auf 211,4 Gew.-Thle. desselben 28 Gew.-Thle. Eisen und 2 Aeq. oder 138,4 Gew.-Thle. kohlensaures Kali erforderlich u. s. w.

18. a. 553,2 Gr.	Blutlaugensalz u.	325 Gr.	Eisenchlorid.
b. 276 ³ / ₅ Pfd.	„	162 ¹ / ₂ Pfd.	„
c. 55,32 Pfd.	„	32,5 Pfd.	„
d. 128 ²⁸ / ₄₃ Pfd.	„	75 ²⁵ / ₄₃ Pfd.	„
e. 1286,51 Gr.	„	755,81 Gr.	„

Auflösung:

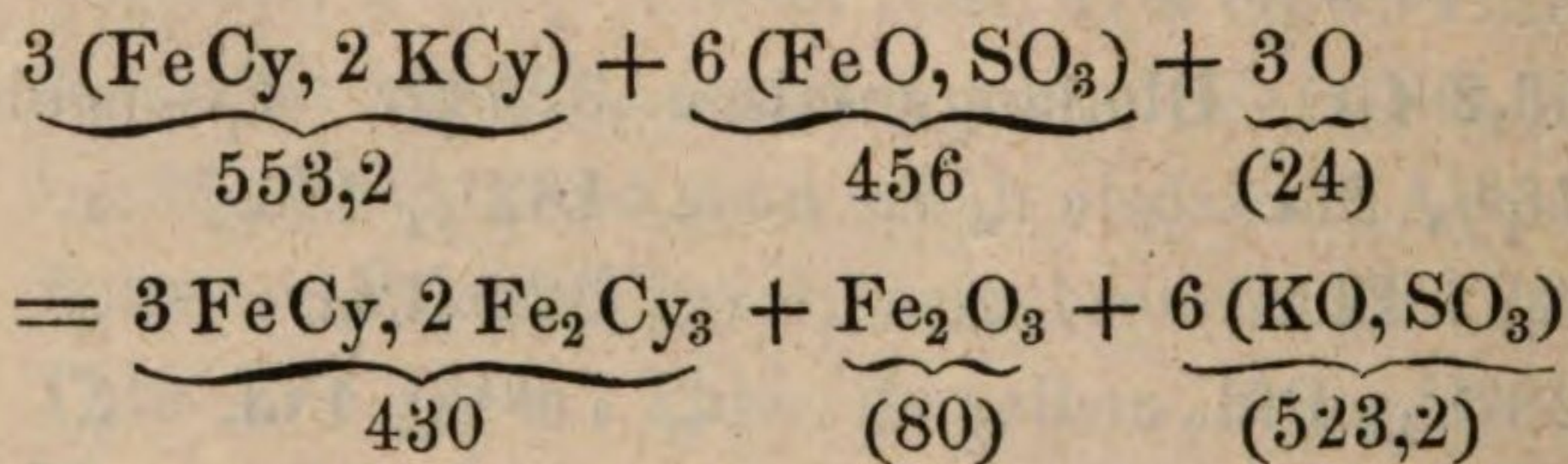


a. 162 Gr.	Eisencyanür,	152 Gr.	Eisenvitriol.
b. 40,5 Pfd.	„	38 Pfd.	„
c. 87,85 Gr.	„	82,43 Gr.	„
d. 486 Pfd.	„	456 Pfd.	„



a. 486 Pfd.	Eisencyanür,	80 Pfd.	Eisenoxyd.
b. 243 Gr.	„	40 Gr.	„
c. 113,023 Gr.	„	18,60 Gr.	„
d. $1130^{10/43}$ Pfd.	„	$186^{2/43}$ Pfd.	„

21. *Auflösung:* Da aus 1 Aeq. Blutlaugensalz, wie die frühere Formel ausweist, 3 Aeq. Eisencyanür werden, und zu 1 Aeq. Berlinerblau 9 Aeq. Cyan, also auch 9 Aeq. Eisencyanür erforderlich sind, so sind zu 1 Aeq. Berlinerblau das Dreifache der Formel, nämlich 3 Aeq. Blutlaugensalz und 6 Aeq. schwefelsaures Eisenoxydul, nothwendig. Man könnte das Ganze in einer Formel darstellen, obwohl die Vorgänge nur nacheinander stattfinden.



Blutlaugensalz.	Schwefels. Eisenoxydul.
a. $553^{1/5}$ Pfd.	456 Pfd.
b. 128,65 Pfd.	106,05 Pfd.
c. 1286,5 Ctr.	1060,46 Ctr.
d. 643,25 Kilogr.	530,23 Kilogr.

22. a. 11,13 Cubikdecimtr.	d. 0,5267 Cubikdecimtr.
b. 0,66 Cubikf.	e. 1 Cubikf.
c. 0,4 „	
23. a. 329,6 Gr.	d. 15,59 Gr.
b. 41,2 Lth.	e. 1 Pfd. $30^{386/1057}$ Lth.
c. $24^{1000/1057}$ Lth.	

24. a. 422,8 Gr. d. 32,069 Gr.
 b. 6 Pfd. $9\frac{7}{10}$ Unz. e. 1282,76 Gr.
 c. 13,2125 Unz.
-

XXI.

Z i n k.

1. Zinkblende 67,08 0/0.
 Galmei 52,07 0/0.
 Kieselzinkerz 42,47 0/0. ($2 \text{ Zn O}, \text{ Si O}_3 + 3 \text{ HO}$).
 2. a. 4,5277 Cubikcentimtr.,
 b. 2,30682 Cubikz.,
 c. 3,6363 „
 d. 0,9227 „
 e. 0,566 Cubikcentimtr.

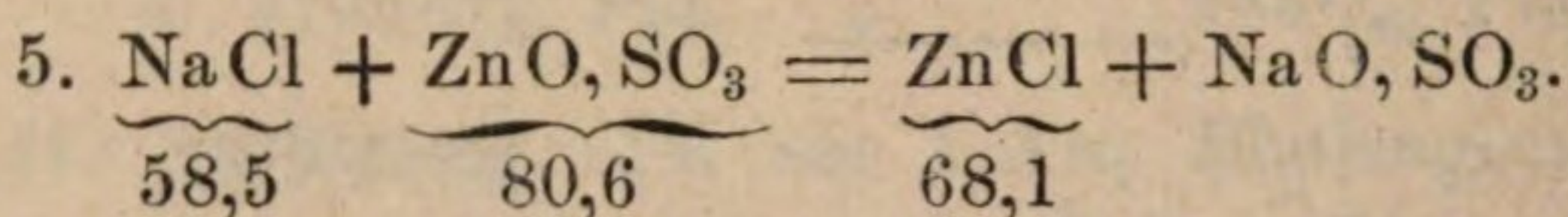
Auflösung zu a.: Die 40,6 Gr. Zinkoxyd erfordern 32,6 Gr. Zink. 1 Cubikdecimtr. Wasser wiegt 1000 Gr., 1 Cubikcentimtr. also 1 Gr.; 1 Cubikcentimtr. Zink also 7,2 Gr.; das Vol. des Zinks ist also $\frac{32,6}{7,2} = 4,4361 \dots$ Cubikdecimtr.

3. a. 32,6 Gr. d. 4,075 Gr.
 b. $8\frac{3}{20}$ Unz. e. $9\frac{129}{203}$ Unz.
 c. 25,69 Lth. f. 1 Pfd. 3,27 Unz.

Der Lehrer mache darauf aufmerksam, dass es in Be-

zug auf die anzuwendende Menge völlig einerlei ist, wie aus dem Zink das Oxyd dargestellt wird, da immer 1 At. Zink 1 At. Oxyd liefert.

4. a. 143 Gr. d. 17,875 Gr.
 b. 2 Pfd. $3\frac{3}{4}$ Unz. e. 2 Pfd. $10\frac{54}{203}$ Unz.
 c. 3 Pfd. $8\frac{72}{203}$ Unz. f. 5 Pfd. 4,532 Unz.



- a. 58,5 Gr. Kochsalz und 80,6 Gr. Zinkvitriol,
 b. 19,5 Lth. „ „ 26,86 Lth. „
 c. 3 Pfd. $10\frac{1}{2}$ Unz. „ „ 5 Pfd. $\frac{3}{5}$ Unz. „
 d. 17,18 Gr. „ „ 23,67 Gr. „
 e. 0,8590 Pfd. „ „ 1,1835 Pfd. „
 f. 859,0 Gr. „ „ 1 Kil. 183,5 Gr. „
6. a. 203 Pfd. d. $74\frac{12}{137}$ Pfd.
 b. 81,5 Pfd. e. $740\frac{120}{137}$ Ctr.
 c. 74,085 Kilogr.
7. a. 592,7272 Cubikz.,
 c. 8,2623 Cubikdecimtr.,
 e. 137 Cubikf. 1220 Cubikz.
8. a. 30,37 ‰. c. 62,83 ‰.
 b. 37,83 ‰. e. 58,18 ‰.
-

XXII.

C h r o m.

1. 1) Eisen	24,69	2) Eisenoxydul	31,75
Sauerstoff	28,22	Chromoxyd	68,25.
Chrom	47,09.		

2. a. 101,4 Gr. d. 89,41 Pfd.

b. $50\frac{7}{10}$ Pfd. e. 131 Gr.

c. 16,9 Unz. f. 144,1 Pfd.

3. a. 148,6 Gr. d. 131,03 Pfd.

b. $74\frac{3}{10}$ Pfd. e. 191,99 Gr.

c. 24,766 Unz. f. 211,188 Pfd.

4. Chromeisenstein. Kohlensaures Kali.

a. 131,3 Gr. a. 138,4 Gr.

b. 100 Pfd. b. 121,94 Pfd.

c. $76\frac{232}{743}$ Pfd. c. $93\frac{101}{743}$ Pfd.

d. 76,31 Gr. d. 931,36 Gr.

Anmerk. Würde aus Chromeisenstein und kohlensaurem Kali direct das saure Salz erhalten, so würde man auf 1 Aeq. des ersteren 1 Aeq. des letzteren brauchen, da aus dem einen Aeq. des in jenem enthaltenen Chromoxyds 2 Aeq. Chromsäure werden. Da aber erst neutrales Salz dargestellt und dieses erst durch Zusatz einer Säure und unter Verlust der einen Hälfte des zugesetzten Kalis in saures Salz verwandelt wird, so bedarf man auf 1 Aeq. Chromeisenstein 2 Aeq. kohlensaures Kali.

5. 16,46 % vom Gewichte der Salze;

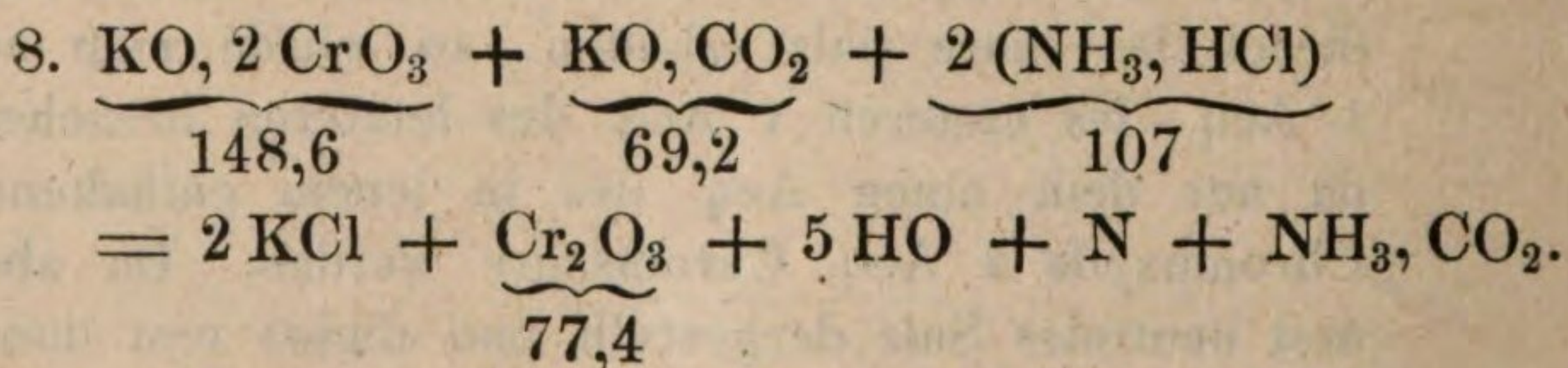
31,76 % von der im neutralen Salze enthaltenen Säure.

6. *Auflösung*: Da aus den 2 Aeq. Chromsäure des sauren chromsauren Kalis durch die Reduction mit Alkohol 1 Aeq. Chromoxyd und alsdann 1 Aeq. Kali frei wird, das sich mit 1 Aeq. Schwefelsäure verbindet, indess das eine Aeq. Chromoxyd zu 3 Aeq. Schwefelsäure tritt, so braucht man zu 1 Aeq. (500,6 Gew.-Thln.) Chromalaun 1 Aeq. (148,6 Gew.-Thle.) saures chromsaures Kali und 4 Aeq. (196 Gew.-Thle.) Schwefelsäure. Was das Wasser anbetrifft, so sind von den erforderlichen 24 At. schon 4 in der Schwefelsäure enthalten, und es werden also noch 20 aufgenommen.

Saures chroms. Kali.	Schwefelsäure.	Wasser.
a. 148,6 Gr.	196 Gr.	180 Gr.
b. 29,68 Pfd.	39,15 Pfd.	35,95 Pfd.
c. 7,42 Gr.	9,84 Gr.	8,99 Gr.
d. 9,5 Lth.	12,53 Lth.	11,5 Lth.

7. *Auflösung*: Da zu 1 Aeq. Chromoxyd 2 Aeq. Chrom, folglich auch 2 Aeq. Chromsäure erforderlich sind, so braucht man auf jedes Aeq. Chromoxyd (77,4 Gew.-Thle.) 2 Aeq. (195,8 Gew.-Thle.) neutrales chromsaures Kali.

a. 195,8 Gr.	d. 252,97 Gr.
b. 12 Pfd. $3\frac{4}{5}$ Unz.	e. $2\frac{205}{387}$ Pfd.
c. 75,89 Gr.	f. 97,9 Gr.



Saures chroms. Kali.	Salmiak.	Kohlensaures Kali.
a. 148,6 Gr.	107 Gr.	69,2 Gr.
b. 9 Pfd. $4\frac{3}{5}$ Unz.	6 Pfd. 11 Unz.	4 Pfd. $5\frac{1}{5}$ Unz.
c. 192 Gr.	138,24 Gr.	89,4 Gr.
d. $1\frac{1}{2}$ Pfd.	1 Pfd. 2,56 Lth.	22,35 Lth.

9. Chromsaures Kali.	Essigsaures Bleioxyd.
a. 97,9 Gr.	189,7 Gr.
b. 12,2375 Lth.	23,7125 Lth.
c. $6^{23}/_{512}$ Pfd.	$11^{79}/_{116}$ Pfd.
d. 30,14 Gr.	58,40 Gr.
e. 602,8 Gr.	1168,10 Gr.
10. a. 8,911 ‰.	c. 20,666 ‰.
b. 10,333 ‰.	d. 4,455 ‰.
11. a. 49 Gr.	d. 6,26 Gr.
b. 12,25 Unz.	e. 40,04 Lth.
c. 8 Lth.	

XXIII.

Z i n n.

1. a. 58 Pfd.	Zinn; 36,5 Pfd.	Salzsäure.
b. $52^4/_{223}$ Pfd.	„ $32^{164}/_{223}$ Pfd.	„
c. 57 Pfd. $77/_{223}$ Lth.	„ 36 Pfd. $64/_{223}$ Lth.	„
d. 520,18 Gr.	„ 327,35 Gr.	„
e. 10,40 Kilogr.	„ 6,547 Kilogr.	„
$\text{Sn} + \text{HCl} + 2 \text{HO} = (\text{SnCl} + 2 \text{HO}) + \text{H}.$		
2. a. 130,36 Pfd.	d. 1169,12 Gr.	
b. $116^{1424}/_{1561}$ Pfd.	e. 23,382 Gr.	
c. $128^{942}/_{1561}$ Pfd.		
3. a. 10,52 Cubikf.	c. 9,601 Cubikdecimtr.	
b. 5,26 „	d. 3,627 Cubikf.	

4. a. 2 Pfd. 23,2 Lth. Braunstein u. 4 Pfd. 18 Lth. Salzsäure.
 b. 1 „ 11,6 „ „ 2 „ 9 „ „ „
 c. 37,58 Gr. „ „ 62,92 Gr. „ „
 d. 15,03 Unz. „ „ 25,17 Unz. „ „

Es ist darauf aufmerksam zu machen, dass die erforderliche Menge Chlor nicht erst berechnet zu werden braucht.

5. a. 14176 Pfd. c. 14176 Kilogr.
 b. 141762,4 Ctr.
 6. a. 26,12 ‰. c. 25 ‰.
 b. 50 ‰. d. 54,25 ‰.
 7. 20,937 ‰.

XXIV.

B l e i.

1. a. 165,7 Gr. c. 1483 Pfd. $14^{10}/_{1117}$ Lth.
 b. 163 Pfd. $5^{783}/_{1117}$ Lth. d. 148,34 Kilogr.
 2. a. 103,7 Gr. c. 928 Pfd. 12,14 Lth.
 b. 102 Pfd. 3,89 Lth. d. 92,8379 Kilogr.
 3. 1) a. 5,55 Cubikdecimtr. 2) a. 26,68 Cubikdecimtr.
 b. 82,64 Cubikf. b. 397,3 Cubikf.
 c. 751,28 „ c. 3611,92 „
 d. 4,97 Cubikmtr. d. 23,89 Cubikmtr.

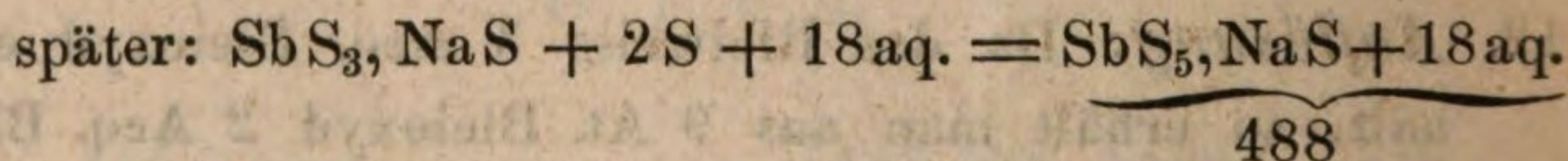
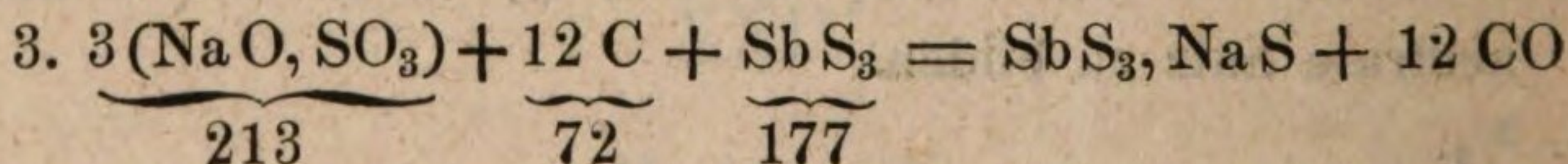
14. a. 86,63 0/0. b. 77,56 0/0. c. 68,36 0/0.
 15. a. 282,16 Pfd. c. 256,51 Kilogr.
 b. 2565,1 Pfd. d. 10260,37 „
 16. a. $66\frac{2}{3}$ 0/0. c. 75,88 0/0.
 b. 50 0/0. d. 33,33 0/0.

XXV.

Antimon.

1. a. 23,8 0/0. b. 25 0/0.
 2. a. 177 Gr. d. $20\frac{68}{209}$ Lth.
 b. 11 Pfd. 1 Unz. e. 846,89 Gr.
 c. 1 Pfd. $22\frac{42}{209}$ Lth.

Anmerk. Die Zwischenstufe ist nicht auszurechnen, sondern direct zu schliessen.



Schwefelsaures Kohle. Schwefelantimon. Schwefel.
 Natron.

- a. 213 Gr. 72 Gr. 177 Gr. 32 Gr.
 b. 3 Pf. $5\frac{1}{4}$ Unz. 1 Pf. 2 Unz. 2 Pf. $12\frac{1}{4}$ Unz. 8 Unz.
 c. 26,625 Gr. 9 Gr. 22,125 Gr. 4 Gr.
 d. 2,182 Pfd. 0,7377 Pfd. 1,813 Pfd. 0,328 Pfd.
 e. 4,3647 Kil. 1,4754 Kil. 3,626 Kilogr. 0,6556 Kilogr.
 f. 10,9 Lth. 3,68852 L. 9,0676 Lth. 1,639 Lth.

4. Anmerk. Bei der gegebenen Formel ist auf die 18 Aeq. Krystallwasser keine Rücksicht genommen, was bei der Ausrechnung doch geschehen muss.

a. 488 Gr. Schlippe'sches Salz; 547,5 Gr. Salzsäure.

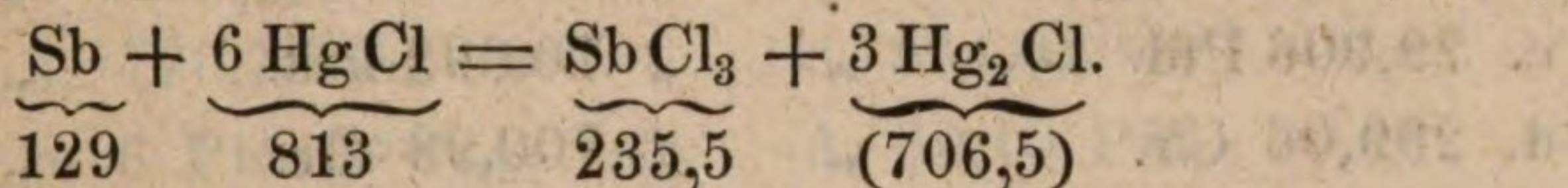
b. $25^{13/19}$ Lth. „ $28^{31/38}$ Lth. „

c. 1 Pfd. $12^{4/11}$ Lth. „ 1 Pfd. $17^{17/22}$ Lth. „

d. 12,847 Kilogr. „ 14,408 Kilogr. „

e. 233,49 Gr. „ 261,96 Gr. „

5. Die von den Schülern selbst zu suchende Formel *) ist:



a. 129 Gr. Antimon; 813 Gr. Quecksilberchlorid.

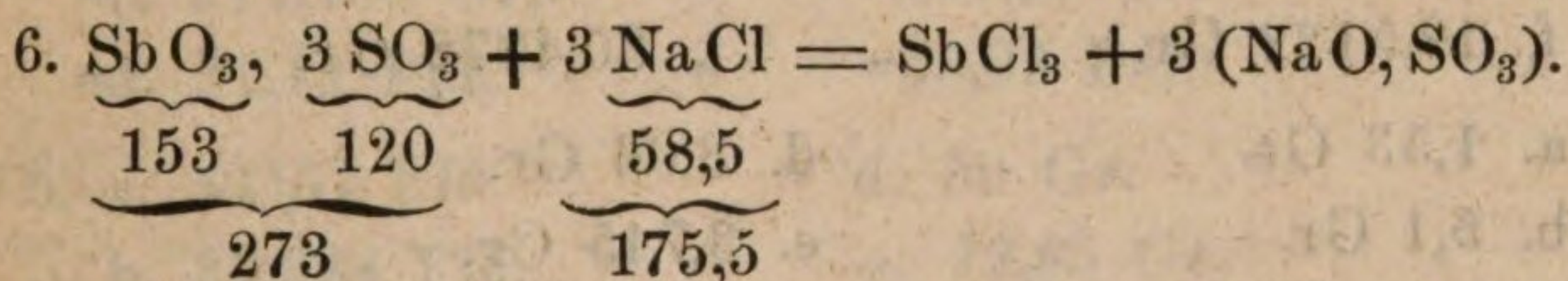
b. 43 „ „ 271 „ „

c. $8^{3/5}$ Lth. „ 1 Pfd. $22^{1/5}$ Lth. „

d. 1 Pf. $1^{1/5}$ Unz. „ 6 Pfd. $6^{2/5}$ Unz. „

e. 1,59 Gr. „ 10,04 Gr. „

f. 25,8 Pfd. „ 162,6 Gr. „



a. 175,5 Gr. e. 58,5 Gr.

b. 17,55 „ f. $20^{4/7}$ Lth.

c. 1,755 Lth. g. 64,2857 Gr.

d. 3 Pfd. $10^{1/2}$ Unz.

7. 72,88 %.

*) Wobei ihnen natürlich zu sagen, dass sich Quecksilberchlorür, $\text{Hg}_2 \text{ Cl}$, bildet.

XXVI.

A r s e n i k.

1. a. 32 Gr.	Schwefel u. 75 Gr.	Arsenik.
b. 32 Pf. $28\frac{76}{107}$ Lth.	„ „ 77 Pf. $33\frac{1}{107}$ Lth.	„
c. 29,906 Pfd.	„ „ 70,093 Pfd.	„
d. 299,06 Gr.	„ „ 700,93 Gr.	„
e. 2 Pfd.	„ „ 4 Pfd. 11 Unz.	„
2. a. 48 Pfd.	Schwefel u. 75 Pfd.	Arsenik.
b. 39,0244 Pfd.	„ „ 60,9756 Pfd.	„
c. 42,9266 „	„ „ 67,0734 „	„
d. 16 Gr.	„ „ 25 Gr.	„
e. $1\frac{3}{5}$ Lth.	„ „ $2\frac{1}{2}$ Lth.	„
f. 19,5122 Gr.	„ „ 30,4878 Gr.	„
3. a. 1,53 Gr.	d. 3,06 Gr.	
b. 5,1 Gr.	e. 3,745 Gr.	
c. 3,0128 Gr.		
4. a. 3,755 ‰.	c. 0,649 ‰.	
b. 0,0526 ‰.		

XXVII.

K u p f e r.

1. a. 93,7 Gr. c. 236,02 Gr.
b. 4 Pfd. $23^{21}/_{397}$ Lth. d. 23,602 Pfd.
2. a. 120,7 Gr. c. 304,03 Gr.
b. 6 Pfd. $2^{230}/_{397}$ Lth. d. 30,40 Pfd.
3. Da auf jede Weise alles Kupferoxyd gewonnen wird,
so sind dieselben Mengen erforderlich, wie in Nro. 2.
4. Kupfervitriol. Kohlensaures Natron.
a. 124,7 Gr. 143 Gr.
b. 6 Pfd. $9^{11}/_{397}$ Lth. 7 Pfd. $6^{210}/_{397}$ Lth.
c. 314,106 Gr. 360,20 Gr.
d. 31,41 Pfd. 36,02 Pfd.
5. a. $317/_{10}$ Pfd. d. 50 Gr.
b. 39,924 Pfd. e. 79,85 Gr.
c. 100 Pfd. f. 10 Pfd.
6. Um a. $317/_{10}$ Pfd. d. 79,83 Gr.
b. 100 Pfd. e. 10 Pfd.
c. 50 Gr. f. 4 Lth.
7. 1) a. 39,7 Gr. c. $6^{83}/_{317}$ Unz.
b. $12^{166}/_{317}$ Lth. d. 62,618 Gr.
2) a. 71,4 Gr. c. $11^{84}/_{317}$ Unz.
b. $22^{166}/_{317}$ Lth. d. 112,618 Gr.

Diese letzteren Zahlen werden entweder durch den Schluss von 1 Aeq. Kupfer auf 1 Aeq. Kupferoxydul, oder noch kürzer durch einfache Addition gefunden.

8. *Auflösung*: Da in dem Kupferoxydulhydrat 8 At. Kupfer enthalten sind, so sind, um 1 Aeq. davon zu erhalten, 8 Aeq. Kupfervitriol erforderlich.

a. 99,76 Gr. c. 24,94 Unz.

b. 1 Pfd. 1,2533 Lth. d. 100 Gr.

9. a. 2,6224 Cubikf. d. 1 Cubikf.

b. 0,6556 „ e. 2 Cubikdecimtr.

c. 253,8714 Cubikz.

10. a. 2,6224 Cubikf. d. 1 Cubikf.

b. 0,6556 „ e. 2 Cubikdecimtr.

c. 253,8714 Cubikz.

11. 1) a. 0,26224 Cubikf. c. 1 Cubikf.

b. 0,06556 „ d. 2 Cubikdecimtr.

2) a. 3,17 Lth. c. 12,088 Lth.

b. 0,7925 Lth. d. 11,2905 Gr.

Auflösung: 19,6 Lth. der in Rede stehenden Säure enthalten 4,9 Lth. des Hydrats; da durch 1 At. desselben die Bildung von 1 At. schwefelsaurem Kupferoxyd veranlasst wird, so werden dadurch 0,8 Lth. Sauerstoff oder 0,26224 Cubikf. absorbirt u. s. w.

12. $\text{Cu}_2\text{S} + 5\text{O} = \text{CuO}, \text{SO}_3 + \text{CuO}.$

a. $79\frac{7}{10}$ Pfd. c. 1003,7783 Kilogr.

b. $100\frac{150}{397}$ Pfd. d. 501,88915 Pfd.

13. *Auflösung*: Beim Behandeln mit Schwefelsäure wird auch das Atom Kupferoxyd in Kupfervitriol verwandelt, und folglich die doppelte Menge hiervon erzielt; also:

a. $159\frac{2}{5}$ Pfd. c. 2007,5566 Kilogr.

b. $200\frac{300}{397}$ Pfd. d. 1003,7783 Pfd.

14. 23,56 ‰.

15. a. 41,76 Pfd. d. 1,3364 Lth.

b. 45,939 Pfd. e. 0,04176 Gr.

c. 4,176 Kilogr.

16. *Auflösung*: 1) Man berechnet die in dem Cementwasser enthaltene Menge Kupfervitriol und sucht das Aequivalent von diesem in Eisenvitriol.

2) Man berechnet aus dem gefundenen Kupfer den Eisenvitriol, indem für jedes Aequivalent gefälltes Kupfer 1 Aeq. Eisenvitriol entsteht:

Auf 31,7 Gew.-Thle. Kupfer erhält man 139 Gew.-Thle.

Eisenvitriol,

„ 1 Gew.-Thl. „ „ „ $\frac{139}{31,7}$ Gew.-Thle.

Eisenvitriol,

„ n „ „ „ „ $\frac{n \cdot 139}{31,7}$ Gew.-Thle.

Eisenvitriol u. s. w.

a. 183,11 Pfd.

d. 5,859 Kilogr.

b. 201,436 Pfd.

e. 0,18311 Gr.

c. 18,311 Kilogr.

17. a. 23,56 Ctr.

d. 1177,9 Kilogr.

b. 235,58 Pfd.

e. 23558 Pfd.

c. 11,78 Kilogr.

18. 48,55 ‰.

19. a. 88,78 ‰.

d. 55,58 ‰.

b. 79,85 ‰.

e. 57,43 ‰.

c. 34,57 ‰.

f. 55,26 ‰.

20. a. 760,54 Pfd.

c. 0,760 Pfd.

b. 691,4 Gr.

d. 1728,5 Pfd.

21. a. 14,36 Ctr. c. 2871,5 Pfd.

b. 143,6 Kilogr. d. 143,6 Ctr.

Anmerk. Die Angaben 20. und 21. sind aus dem Procentgehalt berechnet, und sind daher nur von annähernder Genauigkeit, wie solche Gegenstände sie auch nicht anders erfordern.

22. a. 71,61 ‰ c. 80 ‰

b. 84,25 ‰ d. 90 ‰

23. *Auflösung*: Da auf jede 31,7 Gew.-Thle. Kupfer, welche ausfallen, 28 Gew.-Thle. Eisen gelöst werden, so wird das Eisen für jede 31,7 Gew.-Thle. Kupfer um 3,7 Gew.-Thle. schwerer. Daraus folgt, dass auf jede 3,7 Gew.-Thle. Gewichtszunahme in den 150 Pfd. Wasser 1 Aeq. oder 124,7 Gew.-Thle. krystallisirter Kupfervitriol enthalten sind; also:

a. 2,6 ‰ c. 14,04278 ‰

b. 10,4 ‰ d. 11,234 ‰

24. a. 2 Pfd. $8\frac{24}{37}$ Lth. d. 5 Pfd. 10,81 Unz.

b. 672 Gr. e. 8 Pfd. $12\frac{4}{5}$ Lth.

c. 6,72 Gr.

XXVIII.

Quecksilber.

Quecksilberchlorid.

1. a. 135,5 Gr.

b. 27,1 Gr.

c. $9\frac{1}{30}$ Unz.

Quecksilber.

100 Gr.

20 Gr.

$6\frac{2}{3}$ Unz.

Quecksilberchlorid.

d. 9,2 Unz.

e. 1726,1 Gr.

f. 2 Pfd. $1\frac{1}{5}$ Unz.

Quecksilber.

6,8 Unz.

1273,9 Gr.

1 Pfd. $7\frac{4}{5}$ Unz.2. Schwefelsaures
Quecksilberoxyd.

a. 148 Gr.

b. 1 Pfd. $13\frac{3}{5}$ Unz.

c. 9,866 Gr.

d. 3,14225 Pfd.

e. 6,2845 Gr.

Quecksilber.

100 Gr.

1 Pfd. 4 Unz.

6,666 Gr.

2,1231 Pfd.

4,2462 Gr.

Kochsalz.

58,5 Gr.

 $11\frac{7}{10}$ Unz.

3,9 Gr.

1,2420 Pfd.

2,484 Gr.

3. Schwefelsaures
Quecksilberoxyd.

a. 148 Gr.

b. 1 Pfd. $13\frac{3}{5}$ Unz.

c. 59,2 Gr.

d. 109,225 Gr.

Kochsalz.

58,5 Gr.

 $11\frac{7}{10}$ Unz.

23,4 Gr.

43,17 Gr.

4. a. 100 Gr.

b. 2 Pfd. $30\frac{126}{271}$ Lth.

c. 7 Kilogr. 380 Gr.

d. 73,80 Gr.

5. a. 4 Pfd. $13\frac{1}{3}$ Unz.b. $53\frac{12}{3}$ Pfd.c. $2416\frac{2}{3}$ Pfd.

d. 4833,33 Kilogr.

e. $483\frac{1}{3}$ Ctr.

f. 483,333 Kilogr.

6. a. 6,775 ‰.

b. 15,24 ‰.

c. 19,65 ‰.

XXIX.

S i l b e r.

1. 63,5 ‰.
2. a. 108,1 Gr. e. 0,6355 Lth.
 b. 36,033 Gr. f. 3,1775 Gr.
 c. $12\frac{1}{90}$ Lth. g. 63,5 Gr.
 d. $4\frac{1}{270}$ Unz.
3. a. 106,214 Gr. c. 14,16 Gr.
 b. 28,32 Gr. d. 35,4046 Gr.
4. a. 4 Stück. c. 1 Stück.
 b. 5 „ d. 50 „
5. *Auflösung*: $10\frac{1}{2}$ Thaler = 16 Lth.; 1 Thlr. wiegt also $\frac{32}{21} = 1\frac{11}{21}$ Lth. und enthält $1\frac{1}{7}$ Lth. Feinsilber. Hieraus folgt, dass der Thaler 75 ‰ Silber enthält. Es ist also das in dem verlangten salpetersauren Silberoxyd enthaltene Silber zu berechnen und durch Multiplication mit $\frac{4}{3}$ das Gewicht der anzuwendenden Thaler zu finden.
 a. 4 Thlr. d. 1 Thlr.
 b. $94\frac{1}{2}$ „ e. 14 „
 c. $31\frac{1}{2}$ „
6. a. 0,9125 Gr. c. 14,625 Gr.
 b. 26,025 „
7. a. 13,86 ‰. c. 6,93 ‰.
 b. 8,649 ‰. d. 25,948 ‰.
8. *Auflösung*: Es ist folgendermaassen direct zu schliessen :
 1 Aeq. = 58,5 Gew.-Thln. Kochsalz geben 1 Aeq. =

143,6 Gew.-Thln. Chlorsilber; wie viel geben 5,2401 Gr.
u. s. w.?

a. 12,8629 Gr. c. 4,28763 Gr.

b. 4,9833 Gr.

9. 80⁰/₀.

10. a. 118 Pfd. 9,6 Lth. b. 1075 Pfd. 19,1 Lth.

11. a. 425,24 Cubikf. b. 3865,8 Cubikf.

12. a. 3 Gr. Gold,

b. 1350 Gr. Silber,

c. 2135,568 Gr. Kupfervitriol,

d. 395,883 Gr. Kupfer.

Auflösung: In den 1500 Gr. sind 147 Gr. Kupfer; diese werden in Kupfervitriol umgewandelt; ausserdem aber noch das Kupfer, welches sich für das durch Kupfer ausgefällte Silber auflöst; 1350 Gr. Silber sind 395,883 Gr. Kupfer äquivalent, es ist also zu suchen, wie viel Kupfervitriol aus 542,883 Gr. Kupfer werden u. s. w.

13.	Gold.	Silber.	Kupfervitriol.	Kupfer.
a.	0,4 Kil.	180 Kil.	284,74 Kil.	52,784 Kil.
b.	6 Kil.	2700 Kil.	427,11 Kil.	791,766 Kil.
c.	0,3 Gr.	135 Gr.	213,57 Gr.	39,588 Gr.
d.	0,06 Gr.	27 Gr.	42,71 Gr.	7,917 Gr.

14. a. 170,1 Gr. c. 26,83 Lth.

b. 53,66 Gr. d. 13,415 Unz.

15. Die Auflösung ist ähnlich wie XXVII, 23.

a. 14,36 Gr. d. 0,718 Gr.

b. 1,436 Gr. e. 3,7614 Gr.

c. 3,59 Gr.

XXX.

Platina.

1. 39,39 ‰.

Es ist auch hier darauf zu achten, dass man direct vom Platina auf das Ammoniumoxyd schliessen kann, indem 1 Aeq. Platina mit 1 Aeq. Ammonium niederfällt, und folglich auf 1 Aeq. des erhaltenen Platins auch 1 Aeq. Ammoniumoxyd vorhanden war.

2. a. 0,25476 Gr.

c. 1,78332 Gr.

b. 3,85 Gr.

d. 1,2833 Gr.

3. a. 0,9483 Lth.

b. 1,7216 „

Die Auflösung wie bei Nro. 1.

4. Der Schluss ist direct von Platina auf den Stickstoff zu machen; man erhält 13,634 ‰.

Zweiter Theil.

I.

Vermischte Aufgaben von geringer Schwierigkeit.

1. Ein Jahr.
2. Ein Jahr und 5 Tage (sehr nahe) für die Schwefelsäure.
Ein Jahr $6\frac{1}{2}$ Tag (sehr nahe) für das Zink.

Auflösung: 1) Durch Division mit 49 erhält man die Quantität des mit der angewendeten Schwefelsäure zu erhaltenden Wasserstoffs $= 0,2449$ Lth., durch Multiplication mit 1728 und Division mit 0,1906 (dem Gewichte eines Cubikfusses Wasserstoff) erhält man die Anzahl der Cubikzolle Wasserstoff $= 2220,3$; da täglich 6 Cubikz. gebraucht werden, so reicht dieser auf 370,05 Tage aus. Ebenso wird berechnet, wie lange das Zink ausreicht.

3. **Auflösung:** Jede Minute 12 Cubikz. Wasserstoff macht in 2 Stunden 1440 Cubikz. Wasserstoff oder $\frac{5}{6}$ Cubikf. Da nun 1 Cubikf. Wasserstoff 0,1906 Lth. wiegt, so braucht man 49mal so viel Schwefelsäure und 32,6mal so viel Zink, oder:

7,78267 Lth. Schwefelsäure,

5,17796 „ Zink.

Sauerstoff braucht man die Hälfte oder $\frac{5}{12}$ Cubikf. u. s. w., also 3,24925 Lth. chlorsaures Kali.

4. Der Inhalt des Cylinders beträgt 150,7968 Cubikz., der des abgestumpften Kegels $\left(\frac{(R^2 + r^2 + Rr) \pi h}{3} \right) = 14,6608$

Cubikz.; der des Kruges also 165,4576 Cubikz. Wird ebenso viel Kohlensäure entwickelt, so beträgt der Druck im Inneren 1 Atmosphäre; es darf aber ein Druck von 10 Atmosphären stattfinden, also 1654,576 Cubikz. oder 0,9575 Cubikf., d. h. 4,016 Lth. Kohlensäure entwickelt werden. Da das doppelt kohlensaure Natron 1 Aeq. Wasser enthält, so liefern 84 Gew.-Thle. desselben 44 Gew.-Thle. Kohlensäure; um obige Menge zu liefern, sind also:

7,667 Lth. doppelt kohlensaures Natron erforderlich. Auf 1 Aeq. desselben braucht man 1 Aeq. Weinsäure, d. h. auf 84 Gew.-Thle. des Salzes 75 Gew.-Thle. Weinsäure, oder auf obige Menge:

6,8455 Lth. Weinsäure,

was also das Maximum der Beschickung ausmacht.

5. 1,91675 Lth. doppelt kohlensaures Natron,

1,711375 Lth. Weinsäure.

6. Wenn in das Wasser der oberen Kugel das dreifache Volum Kohlensäure zu imprägniren ist, so sind überhaupt 3 Atmosphären Druck anzuwenden, also das Dreifache des ganzen Volums an Kohlensäure zu entwickeln. Dazu ist erforderlich:

18,81 Gr. doppelt kohlensaures Natron,

16,79 „ Weinsäure.

7. 85 Pfd. (und 1,65 Lth.) Schwefelsäure,

89 „ $11\frac{3}{4}$ Lth. Marmor.

8. *Auflösung*: 1 Cubikf. Wasser nimmt 10 Cubikf. Kohlensäure auf, d. h. 66 Pfd. Wasser nehmen 41,943 Lth. Kohlensäure auf, oder 2112 Pfd. nehmen 41,943 Pfd. auf; so oft also 2153,943 in 107697,15 enthalten ist, so oft mal 2112 Pfd. Wasser und 41,943 Pfd. Kohlensäure sind erforderlich. Also braucht man:

$$50 \cdot 2112 \text{ Pfd.} = 105600 \text{ Pfd. Wasser, und}$$

$$50 \cdot 41,943 \text{ Pfd.} = 2097\frac{3}{20} \text{ Pfd. Kohlensäure;}$$

hieraus folgt leicht:

$$4670 \text{ Pfd. Schwefelsäure,}$$

$$4766\frac{1}{4} \text{ Pfd. kohlensaurer Kalk.}$$

9. a. 4 Liter.

c. 44,13 Gr.

b. 39,628 Gr.

Auflösung ähnlich wie 8. Von einem Liter auszugehen.

10. *Auflösung*: 1 Cubikf., oder 66 Pfd., oder 2112 Lth. Wasser nimmt 2,5 Cubikf. oder 8,04 Lth. Gas auf; aus 2112 Lth. werden also 2120,04 Lth.; dies ist in 20 Pfd. oder 640 Lth. 0,301885 mal enthalten. Man braucht also:

$$0,30189 \cdot 2112 = 6375,8 \text{ Lth. Wasser, und}$$

$$0,30189 \cdot 8,04 = 24,2 \text{ Lth. Schwefelwasserstoff;}$$

daraus folgt ferner:

$$69,1 \text{ Lth. Schwefelsäure und}$$

$$62,6 \text{ „ Schwefeleisen.}$$

11. 0,6896 ‰.

12. 0,0525 Gr.

13. 0,00298 Gr.

Auflösung: 1 Cubikdecimtr. Wasser wiegt 1000 Gr., 1 Cubikdecimtr. Kohlensäure (specif. Gew. 1,5252) folglich $\frac{1525,2}{770} = 1,9808 \text{ Gr.}$ 1 Cubikcentimtr. demnach

0,0019808 Gr. Die 5,52 Cubikcentimtr. wiegen also 0,010934 Gr., und entsprechen 0,002982 Gr. Kohle.

14. *Auflösung*: Man hat das essigsaure Bleioxyd genau mit schwefelsaurem Kali auszufällen, und zwar:

13,62 Unz. essigsaures Bleioxyd (krystall. $\text{Pb O}, \text{C}_4\text{H}_3\text{O}_3 + 3\text{aq.}$) und 6,3136 Unz. schwefelsaures Kali.

(Man braucht auf 1 Aeq. des kohlensauren Salzes je 1 Aeq. von jedem der anderen Salze.)

15. *Auflösung*: Da man 1 Aeq. Salpetersäurehydrat erhält sowohl bei Anwendung von 1 Aeq. Chilisalpeter und 1 Aeq. Schwefelsäure, als bei Anwendung von 1 Aeq. Kalisalpeter und 2 Aeq. Schwefelsäure, so kostet dieselbe Menge Salpetersäure (63 Ctr.):

1) aus Natronsalpeter: $85 \cdot 10 = 850$ Thlr.

$+ 49 \cdot 3\frac{1}{2} = 171,5$ „

1021,5 Thlr.

2) aus Kalisalpeter: $101,2 \cdot 12 = 1214,4$ Thlr.

$+ 98 \cdot 3\frac{1}{2} = 343$ „

1557,4 Thlr.

Also kostet dieselbe Menge Säure aus Kalisalpeter (sehr nahe) 536 Thlr. oder 52,47 % mehr als die aus Natronsalpeter; die aus Natronsalpeter 34,36 % weniger als die aus Kalisalpeter.

16. *Auflösung* 1): Da 63 Ctr. des Hydrats im ersten Falle $1021\frac{1}{2}$ Thlr. kosten, so erhält man für diesen Preis 54 Ctr. wasserfreie Säure. In 100 Ctr. der verlangten Säure sind aber 45 Ctr. wasserfreie enthalten, deren Preis folglich $\frac{5}{6}$ von 1021,5 oder $851\frac{1}{4}$ Thlr. beträgt. Es kosten also auch die 100 Ctr. der verlangten Säure ebenso viel, oder 1 Ctr. derselben $8\frac{5125}{10000}$ Thlr. = $8\frac{41}{80}$ Thlr., oder nahezu $8\frac{1}{2}$ Thlr.

Aehnlich findet man für die Säure aus dem Kalisalpeter 12,97833 Thlr., oder nahezu 13 Thlr.

Auflösung 2.: In 100 Ctrn. der verlangten Säure sind 45 Ctr. wasserfreie enthalten; in 120 Ctrn. sind folglich 54 Ctr. wasserfreie enthalten. 54 Ctr. wasserfreie sind aber auch in den 63 Ctrn. Hydrat, deren Preis wir kennen, enthalten. Für $1021\frac{1}{2}$ Thlr. erhält man also 120 Ctr. der verlangten wasserhaltigen Säure; 100 Ctr. kosten also $\frac{5}{6}$ von dieser Summe, u. s. w.

17. Auflösung: Auf 1 Aeq. der Säure wird beim Natronsalpeter 1 Aeq. Glaubersalz erhalten. Auf die 63 Ctr. Säure erhält man also 161 Ctr. dieses Salzes; der Werth derselben beträgt $375\frac{2}{3}$ Thlr.; demnach stellen sich die Kosten für obige Menge Säure auf $645\frac{5}{6}$ Thlr. Auf dieselbe Weise findet man den Kostenpreis der aus Kalisalpeter dargestellten Säure zu $195\frac{2}{3}$ Thlr.; es ist also, unter diesen Voraussetzungen, diese um nahe $69\frac{2}{3}\%$ wohlfeiler.

18. 18,25 %.

Auflösung: Mit 36,5 Thln. Salzsäure kann man gerade 50 Thln. kohlensauren Kalk auflösen; zu $1\frac{1}{2}$ Unz. kohlensaurem Kalk gehören also 1,095 Unz. Salzsäure; die 6 Unz. Salzsäure enthalten also 1,095 wasserfreie Salzsäure oder $18\frac{1}{4}\%$.

19. 21,292 %.

Auflösung: In den 10,245 Gr. Kalilösung sind 4,9176 Gr. Kalihydrat; da 1 Aeq. dieser durch 1 Aeq. Salzsäure neutralisirt wird, so sind in den 15 Gr. käuflicher 3,1938 Gr. oder 21,292 % wasserfreie Salzsäure.

20. 10,41 %.

Auflösung: 1 Cubikcentimtr. Wasser wiegt 1 Gr.; 15 Cubikcentimtr. Essig wiegen also $15 \cdot 1,0334 = 15,5$ Gr. Hierdurch wird der Marmor um 1,302 Gr. leichter, d. h. 1,302 kohlensaurer Kalk werden dadurch entfernt; denn die Kohlensäure entweicht und der Kalk geht in

Lösung. Da nun das Aequivalent der Essigsäure sich zu dem des kohlens. Kalkes verhält wie 6 : 5, so enthalten die 15,5 Gr. Essig 1,562 oder 10,41 % Essigsäurehydrat.

21. 60 Pfd.

Auflösung: Der Inhalt des Ballons ist $= \frac{1}{6} \pi d^3 = 904,78$ Cubikf.; die durch denselben verdrängte Luft wiegt also $11\frac{1}{4} \cdot 904,78 = 2488,145$ Lth. und der Wasserstoff $0,0693 \cdot 2488,145 = 172,430$ Lth. Hierzu das Gewicht der Hülle, giebt 568,145 Lth.; zieht man dies vom Gewicht der verdrängten Luft ab, so erhält man 60 Pfd. Es ist zu bemerken, dass der Ballon, so wie er in eine höhere Luftschicht von geringerer Dichte käme, diese Last nicht mehr tragen könnte.

22. $113\frac{5}{8}$ Thlr. *).

Auflösung: In den 1000 Mark sind enthalten: $13993\frac{7}{8}$ Lth. Feinsilber, $6\frac{1}{8}$ Lth. Gold und 2000 Lth. Kupfer. Die $13993\frac{7}{8}$ Lth. Feinsilber erfordern 12697 Lth., die 2000 Lth. Kupfer 6183 Lth. Schwefelsäure zum Auflösen, zusammen 590 Pfd. im Preise von nahe $17\frac{1}{2}$ Thlr. Um das Silber auszufällen, ist die äquivalente Menge Kupfer erforderlich, nämlich 4107 Lth., im Preise von etwa $68\frac{1}{2}$ Thlr. Nach der Affinage hat man dieselbe Menge Feinsilber, die in der in Arbeit genommenen Menge Silber enthalten war, die also allein bezahlt worden ist. Der Einkaufspreis der ganzen Menge Silber und der Verkaufspreis des Feinsilbers sind also dieselben und begründen nur einen Unterschied durch das enthaltene Gold. Dies beträgt $6\frac{1}{8}$ Lth. Da nun 1 Lth. Silber $\frac{7}{8}$ Thlr., und 1 Lth. Gold das 14fache davon kostet, so gewinnt man an jedem Loth Gold gegen den Einkaufspreis als Silber $13 \cdot \frac{7}{8}$ Thlr., d. h.

*) Die Brüche sind in dieser und ähnlichen Aufgaben nur annähernd.

im Ganzen nahe $69\frac{5}{8}$ Thlr. Ausserdem erhält man aus der Gesamtmenge des Kupfers (6107 Lth.) eine entsprechende Menge (24025 Lth.) Vitriol, die für 120 Thlr. verwerthet wird. Abgesehen vom Werthe des Feinsilbers, betragen also die Ausgaben:

für Kupfer	$68\frac{1}{2}$ Thlr.
„ Schwefelsäure	$17\frac{1}{2}$ „
	86 Thlr.;

die Einnahmen:

Mehreinnahme für Gold	$69\frac{5}{8}$ Thlr.
Einnahme für Vitriol	120 „
	$189\frac{5}{8}$ Thlr.

Der Reinertrag beträgt also $103\frac{5}{8}$ Thlr.

23. 47,3 Gr. Kali und 15,4 Gr. Natron.

Auflösung: Durch Subtraction der Summe der Basen von der der schwefelsauren Salze erhält man 60 Gr. als die Gesamtmenge der Schwefelsäure. Wenn die 62,7 Gr. lauter Kali wären, müsste die Schwefelsäure 53,13 Gr.

betragen. 1 Thl. Kali bedarf $\frac{40}{47,2} = 0,8475$ Thle.

Schwefelsäure; 1 Thl. Natron aber $\frac{40}{31} = 1,294$ Thle.

So oft nun 1 Thl. Kali durch 1 Thl. Natron ersetzt wird, muss sich die Quantität der Schwefelsäure, die wir eben gefunden, um die Differenz dieser Quantität $= 0,446$ vermehren; es ist aber die Quantität der vorhandenen Schwefelsäure um 6,87 Gr. grösser als die, welche vorhanden sein müsste, wenn nur Kali vorhanden wäre; in 6,87 ist aber 0,446 15,4mal enthalten; ebenso viel Einheiten Kali sind durch Natron ersetzt.

24. 27,46 % Kali,
9,05 % Natron.

25. 20,13 % kohlensaures Kali,
7,75 % kohlensaures Natron.
26. Nahe: $833\frac{3}{4}$ Pfd. kohlensaures Kali,
4912 Pfd. Quarzsand,
2053 Pfd. Mennige.

Auflösung: Es sind erforderlich 3600 Pfd. Spiegelscheiben; 64 Pfd. hiervon nach dem Schleifen entsprechen 100 Pfd. vor dem Schleifen. Also sind vor dem Schleifen 5625 Pfd. nöthig; und da dies nach einem Verlust von 25 % übrig sein soll, so sind im Ganzen $\frac{4}{3}$ hiervon oder 7500 Pfd. Masse erforderlich. Das Aequivalent des böhmischen Glases ist nach der gegebenen Formel 1245. Hierzu sind erforderlich 2 Aeq. kohlensaures Kali, 18 Aeq. Quarz, $\frac{3}{4}$ Aeq. Mennige ($\frac{3}{4}$ Pb_4O_5). Man findet hieraus leicht obige Zahlen, wobei zu bemerken, dass man das Verhältniss 1245 : 7500 in 83 : 500 vereinfachen kann.

27. Es werden monatlich 22 Thlr. gewonnen.

Auflösung: Wenn im Chlorkalk 25 % Kalkhydrat enthalten ist, so bleiben von 100 Pfd. 75 Pfd. Chlorkalk; diese enthalten 41,93 Pfd. Chlor, wofür also 6 Thlr. bezahlt werden; es wird nun nöthig sein, zu suchen, wie viel die Selbstkosten von 41,93 Pfd. Chlor betragen. Zu 35,5 Pfd. Chlor sind erforderlich 73,0 Pfd. reine Salzsäure und 43,6 Pfd. Braunstein. Da die gegebene Salzsäure nach Nro. 18 18,25 % Säure enthält, so ist statt 73 400 Pfd. zu setzen; hieraus folgt, dass zu den obigen 41,93 Pfd. Chlor sehr nahe $472\frac{1}{2}$ Pfd. Salzsäure im Preise von nahe $2\frac{3}{8}$ Thlrn., und nahe $51\frac{1}{2}$ Pfd. Braunstein im Preise von nahe $2\frac{3}{5}$ Thlrn. erforderlich sind. Der Preis von 100 Pfd. Chlorkalk beträgt also unter den gegebenen Voraussetzungen $4\frac{39}{40}$ oder 5 Thlr., u. s. w.

28. 19 Thlr. 10 Sgr.

Auflösung: Da 143 Pfd. krystallisirtes kohlsaures Natron 69,2 Pfd. kohlsaurem Kali äquivalent sind, so werden statt der 60 Pfd. des letzteren 124 des ersteren gebraucht. Das Weitere folgt leicht.

29. Der Preis des kaustischen Kalis muss $\frac{5}{7}$ von dem des kaustischen Natrons betragen. Es müssen nämlich 56,2 Gew.-Thle. des ersteren so viel kosten, wie 40 des letzteren, oder (mit Vernachlässigung der Decimalstelle) 7 Gew.-Thle. Kali so viel wie 5 Gew.-Thle. Natron.

30. Wie 6,3 zu 13.

Auflösung wie 29.

31. 4,94 Cubikf. Kupfer; 35694,03 Pfd. Vitriollösung.

32. 142 Frs. 23,6 Cts.

Auflösung: Zu 170 Gew.-Thln. Höllenstein gehören 108 Gew.-Thle. Silber; zu den 1000 Gr. folglich 635,29 Gr. In 1 Fr. oder 5 Gr. sind $\frac{9}{10}$ oder 4,5 Gr. Silber; man bedarf also 141,176 Frankenstücke oder für dieselbe Summe Silber. Zu 170 Gew.-Thln. sind 72 Gew.-Thle. Salpetersäure $[3 \text{ Ag} + 4 \text{ NO}_5 = 3 (\text{Ag O}, \text{NO}_5) + \text{NO}_2]$, zu 1000 Gr. also 423,529 Gr. erforderlich; da die zu Gebote stehende Säure aber nur 40 % Säure enthält, so ist diese Menge mit $\frac{5}{2}$ zu multipliciren: dies giebt 1058,82 Gr., im Preise von 1 Fr. 6 Cts. Es kosten also die 20 Gr. zusammen 142 Fr. 23,6 Cts.

33. Nahe 17 Thlr. 28 Sgr.

Auflösung: Man bedarf zu 32 Lth. Höllenstein $20\frac{28}{85}$ oder nahe $20\frac{1}{3}$ Lth. Silber. 14 Thlr. enthalten 16 Lth. Feinsilber; $20\frac{1}{3}$ Lth. des letzteren kosten also $17\frac{19}{24}$ Thlr. oder 17 Thlr. $23\frac{3}{4}$ Sgr. Da man auf 3 Aeq. salpetersaures Silberoxyd 4 Aeq. Salpetersäure braucht, so sind zu den 32 Lth. 13,55294 Lth., oder von der 35procentigen 38,72 oder sehr nahe $38\frac{3}{4}$ Lth. erfor-

derlich; diese kosten sehr nahe $4\frac{1}{4}$ Sgr. Die Materialien zu 1 Pfd. Höllenstein kosten sonach 17 Thlr. 28 Sgr.

34. 4,33 Lth. Schwefelsäure,
0,25978 Lth. Kohle,
3 Lth. kohlensaures Kali.

Auflösung: Da $1 \text{ Pfd.} = \frac{1}{66} \text{ Cubikf.}$, so sind $\frac{30}{66} = \frac{5}{11}$ Cubikf. schweflige Säure erforderlich. Da nun 1 Cubikf. derselben 6,0962 Lth. wiegt, so sind 2,771 Lth. davon nöthig. Da man auf 64 Gew.-Thle. schwefliger Säure 6 Kohle und 98 Schwefelsäurehydrat oder 100 einer Säure mit 2 % Wassergehalt braucht, so sind die oben genannten Mengen zu 2,771 Lth. nothwendig. Mit dem auf 64 Gew.-Thle. frei werdenden 1 Aeq. Kohlensäure kann man 1 Aeq. oder 69,2 Gew.-Thle. kohlensaures Kali in doppelt kohlensaures verwandeln, folglich mit der auf 2,771 frei werdenden 3 Lth.

II.

Kettenschlüsse.

Das Wesen dieser Aufgaben besteht darin, dass sie durch eine Reihe von Schlüssen über das Verhältniss und die Anzahl der Aequivalente gelöst werden, so dass nur eine Ausrechnung nöthig wird, während nach dem ersten Anscheine eine Ausrechnung aller Zwischenglieder erforderlich scheint, welche aber durch Schlüsse, die das Ende an den Anfang des Processes mittelbar anknüpfen, unnöthig werden. Mehrere solche Aufgaben sind schon in den früheren Abschnitten zerstreut, doch sind hier noch einige schwerere zusammengestellt, bei denen ein solches Verfahren besonders auffallenden Vorthail bietet. Die letzten Aufgaben dieses Abschnittes, die Auffindung von Formeln enthaltend, sind zwar etwas anderer Art als die ersteren; indessen führt die Schlussweise, durch welche diese gelöst werden, so natürlich auf die Lösung jener, dass eine Trennung nicht nöthig scheint.

1. *Auflösung*: 1) 1 Aeq. Essigsäure löst zunächst 1 Aeq. Bleioxyd zu Bleizucker auf, und hierin werden 2 Aeq. Bleioxyd zu Bleiessig gelöst; diese letzteren fallen beim Durchleiten der Kohlensäure allein nieder, indess 1 Aeq. Bleioxyd als Bleizucker zurückbleibt. Der Nieder-

schlag $[2 (\text{Pb O}, \text{CO}_2) + \text{Pb O}, \text{HO}]$ enthält aber 3 Aeq. Bleioxyd; man muss also die genannte Aequivalentenmenge verdreifachen. Sonach werden von 9 im Ganzen in Essigsäure gelösten Aequivalenten Bleioxyd 6 Aeq. Bleioxyd in Form von Bleiweiss gefällt, und zwar als 2 Aeq. hiervon. (Es wird also so viel Bleiweiss erhalten, wie $\frac{2}{3}$ des verwendeten Bleioxyds entspricht.) Auf je 2 Aeq. Bleiweiss, die erhalten werden sollen, sind demnach 9 Aeq. Bleioxyd und 3 Aeq. Essigsäure im Ganzen anzuwenden. Dieses giebt auf 1 Pfd. Bleiweiss:

1 Pfd. 5,32 Lth. Bleioxyd und

6,185 „ Essigsäurehydrat.

2) In 1 Aeq. Bleiweiss sind 2 Aeq. Kohlensäure enthalten; hierzu gehören 2 Aeq. Schwefelsäure und 2 Aeq. kohlensaurer Kalk. Auf 1 Aeq. Bleiweiss sind also 2 Aeq. von diesen beiden Substanzen erforderlich; oder auf 32 Lth.:

8,08 Lth. Schwefelsäure und

8,245 „ kohlensaurer Kalk.

2. 1) a. 1,33 Pfd. Kupfer.

b. 1,17 „ Eisen.

c. 5,80 „ Vitriol.

2) 1,34 Pfd. Zink.

Auflösung: Als Beispiel sei nur die Methode angeführt, das Zink zu finden: Aus 1 Aeq. Schwefelkupfer erhält man 1 Aeq. Kupfervitriol, demnach 1 Aeq. Oxyd, und um dieses zu reduciren, ist 1 Aeq. Wasserstoff erforderlich, wozu wieder 1 Aeq. Zink erfordert wird. Mit hin braucht man auf 1 Aeq. Schwefelkupfer oder 47,7 Gew.-Thle. 1 Aeq. Zink oder 32,6 Gew.-Thle., d. h. auf 2 Pfd. Schwefelkupfer 1,34 Pfd. Zink.

3. 3,43 Gr. Schwefelbaryum.

2,15 „ kohlensaures Natron.

2,81 „ kohlensaures Kali.

Auflösung: Die Auflösung ist sehr einfach, da immer die Zersetzung zwischen der gleichen Anzahl Aequivalente stattfindet und immer 1 Aeq. des einen Salzes 1 Aeq. des anderen verlangt u. s. w. Der Schlusssatz des Kettenschlusses lautet demnach: Zu 1 Aeq. essigsaurem Kali ist 1 Aeq. Schwefelbaryum erforderlich, wie viel wird auf 3,54 erfordert?

4. 77,33 Unz.

Auflösung: 1 Aeq. Schwefelquecksilber giebt 1 Aeq. Metall, dieses 1 Aeq. salpetersaures Salz, woraus man 1 Aeq. Oxyd erhält, welches dann endlich 1 Aeq. Sauerstoff giebt. Um 8 Gew.-Thle. Sauerstoff zu erhalten, sind also 116 Gew.-Thle. Schwefelquecksilber erforderlich, u. s. w.

5. Monatlich werden erfordert 489 Ctr. $56\frac{2}{13}$ Pfd.

Auflösung: Aus 7 Aeq. Schwefeleisen erhält man 6 Aeq. englische Schwefelsäure ($7 \text{ FeS}_2 = \text{Fe}_7 \text{ S}_8 + 6 \text{ S u. s. w.}$); hiermit werden 6 Aeq. Glaubersalz und daraus 6 Aeq. Soda erhalten; zu 858 Gew.-Thln. Soda sind also 420 Gew.-Thle. Schwefeleisen erforderlich, woraus das Weitere folgt.

6. $6\frac{57}{58}$ Pfd.

Auflösung: Zu 1 Aeq. chromsaurem Bleioxyd gehört 1 Aeq. chromsaures Kali; da man aus 1 Aeq. Chromeisenstein 2 Aeq. Chromsäure erhält, so erhält man bei Anwendung von 1 Aeq. oder 113,4 Gew.-Thln. desselben 2 Aeq. oder 324,8 Gew.-Thle. chromsaures Bleioxyd. Hieraus folgt das Weitere leicht.

7. 14,6188 Unz.

Auflösung: Aus 1 Aeq. Mennige erhält man 3 Aeq. salpetersaures Bleioxyd; diese geben ebenso viele Aequi-

valente Bleioxyd, essigsaures Bleioxyd und metallisches Blei. Man erhält also 311,1 Gew.-Thle. Blei aus 454,8 Gew.-Thln. Mennige; das Weitere folgt leicht.

8. 47,1 Gr. Kalomel.

In Salpetersäure ist zu lösen die Hälfte.

Auflösung: In 1 Aeq. Kalomel sind 2 At. Quecksilber enthalten; da kein Quecksilber in einem Nebenproducte erhalten wird, so bekommt man aus 2 Aeq. oder 200 Gew.-Thln. Quecksilber 1 At. oder 235,5 Gew.-Thle. Kalomel. Das schwefelsaure Quecksilberoxyd enthält nur die Hälfte des im Kalomel enthaltenen Quecksilbers; die andere Hälfte wird metallisch bei der Sublimation zugesetzt; also ist auch nur die Hälfte mit Salpetersäure zu behandeln.

9. 323,5 Gr. saures chromsaures Kali.

65 „ Ammoniak.

Auflösung: Da man sämtliche Chromsäure in Chromoxyd verwandelt und diese aus dem Chromalaun vollständig zurückerhält, so ist aus den Formeln klar, dass aus den 2 Aeq. Chromsäure eines Aequivalentes sauren chromsauren Kalis 1 Aeq. Chromoxyd entsteht und am Ende der Operation erhalten wird. Man erhält also 77,4 Gew.-Thle. davon aus 148,6 Gew.-Thln. des chromsauren Salzes, u. s. w.

10. 5,766 Unz.

Auflösung: Da 1 Aeq. Brechweinstein 1 Aeq. Weinstein, 1 Aeq. Weinstein aber 1 Aeq. Kali enthält, und dieses von 1 Aeq. kohlensaurem Kali geliefert wird, so ist auf 1 Aeq. Brechweinstein 1 Aeq. kohlensaures Kali auszufallen u. s. w.

11. 13 Pfd. $4\frac{52}{319}$ Unz.

Auflösung: Es ist klar, dass man auf 1 Aeq. essigsauren Baryt 1 Aeq. Schwefelbaryum braucht u. s. w.

12. 17,524 Unz. schwefels. Baryt.

13,118 „ „ Kali.

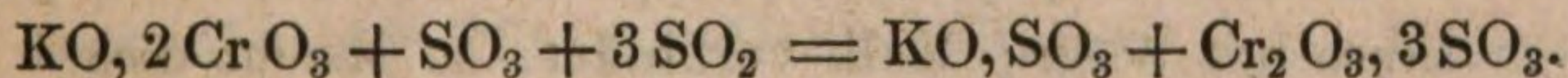
Auflösung: Durch die vorhergehenden ähnlichen Schlüsse erhält man leicht das Resultat, dass auf 1 Aeq. Jodkalium 1 Aeq. schwefelsaurer Baryt und 1 Aeq. schwefelsaures Kali erforderlich sind. Als Nebenproduct erhält man 1 Aeq. schwefelsauren Baryt, also ebenso viel, wie anfangs verwendet worden. Dieselbe Menge Jodkalium kann also wieder damit erhalten werden.

13. 13,69 Gr. Salzsäure.

8,175 „ Braunstein.

Auflösung: Zu 1 Aequivalent zu erhaltendem Chromchlorid sind 3 Aeq. Chlor erforderlich, da 3 At. Sauerstoff durch 3 At. Chlor vertreten werden müssen. Zu 3 Aeq. Chlor gehören aber 6 Aeq. Salzsäure und 3 Aeq. Braunstein, u. s. w.

14. *Auflösung:* Auf 1 At. chromsaures Kali ist 1 At. Schwefelsäure erforderlich, um das schwefelsaure Kali zu bilden; dadurch werden 2 Aeq. Chromsäure frei, die durch die schweflige Säure zu Chromoxyd reducirt werden, während diese zu Schwefelsäure wird, denn 2 Aequivalenten Chromoxyd, Cr_2O_3 , müssen 3 At. Sauerstoff entzogen werden, damit sie zu Chromoxyd werden; dadurch werden 3 Aeq. schweflige Säure oxydirt und 3 Aeq. Schwefelsäure erhalten, die gerade ausreichen, um mit dem entstandenen einen Aeq. Chromoxyd und dem schwefelsauren Kali 1 Aeq. Chromalaun zu bilden; also hat man die Formel:

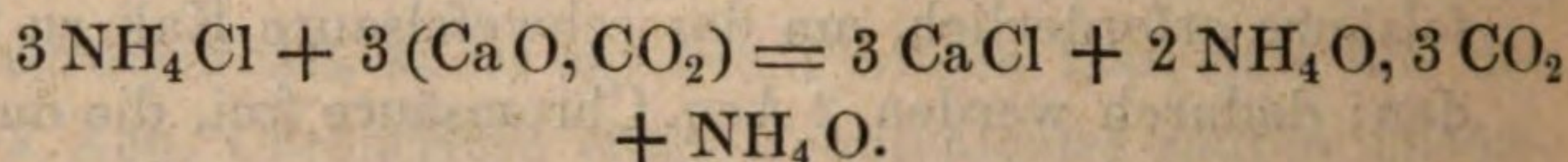


Da nun auf jedes Aequivalent schweflige Säure, welches aus Schwefelsäure und Kupfer dargestellt wird, 1 Aeq. schwefelsaures Kupferoxyd erzeugt wird, so erhält man

auf 1 Aeq. Chromalaun 3 Aeq. Kupfervitriol, oder auf 10 Pfd.: 7,47 Pfd.

15. $(\text{PO}_5, 3 \text{ Ca O}) + 5 \text{ C} + 6 \text{ Si O}_3 = 3 (\text{Ca O}, 2 \text{ Si O}_3) + 5 \text{ CO} + \text{P}$. Die 5 Aeq. Sauerstoff der Phosphorsäure fordern 5 At. Kohle, und die gegebene Zusammensetzung des Silikates 2 Aeq. Kieselsäure auf 1 Aeq. Kalk, oder 6 Aeq. auf die gegebenen 3 Aeq. Kalk.

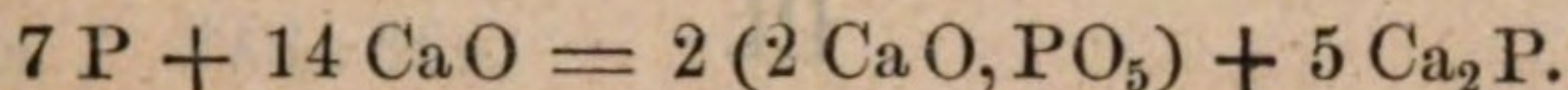
16. *Auflösung*: Da die erste Frage nur gelöst werden kann, wenn die Formel des letzten Vorganges feststeht, so ist diese zuerst zu suchen. Würde neutrales kohlen-saures Ammoniak gebildet, so würde je 1 Aeq. der beiden Substanzen erfordert werden; da aber das erzielte Ammoniak-salz 3 Aeq. Kohlensäure enthält, so müssen auch 3 Aeq. kohlen-saurer Kalk verwendet werden, und da die hierin enthaltenen 3 At. Calcium 3 At. Chlor erfordern, um Chlorcalcium zu bilden, so sind auch 3 Aeq. Salmiak erforderlich; es ist endlich klar, dass 1 Aeq. Ammoniak frei werden muss:



Auf 3 Aeq. Salmiak erhält man demnach 1 Aeq. andert-halb kohlen-saures Ammoniak, und um dieses zu erhalten, sind 3 Aeq. Salzsäure erforderlich, oder auf 1 Ctr. 102,076 Pfd. wasserfreie oder 425,33 Pfd. 24 pro-centige.

17. *Auflösung*: Der Sauerstoff der Phosphorsäure kommt vom Kalke; also sind 5 Aeq. Kalk erforderlich, um mit 1 At. Phosphor die Phosphorsäure zu bilden; da sich diese aus 1 At. Phosphor und 5 Aeq. Kalk erhaltene Phosphor-säure mit 2 Aeq. Kalk verbindet, so macht dies 1 At. Phosphor und 7 Aeq. Kalk. Von diesen werden 5 Aeq. Calcium frei, die sich mit dem weiterhin noch zuzu-fügenden Phosphor zu Phosphorcalcium zu verbinden

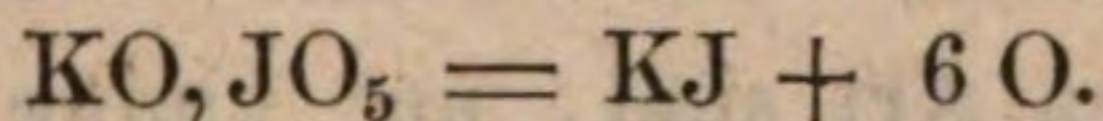
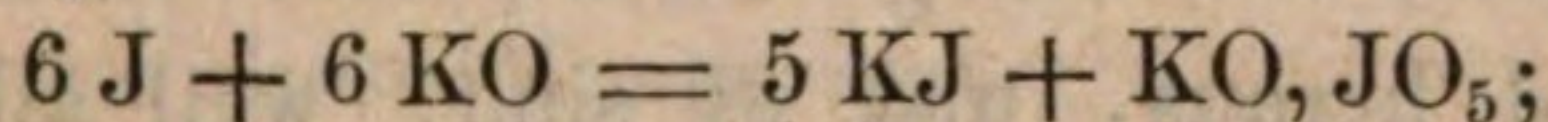
haben. Da aber 1 Aeq. hiervon 2 Aeq. Calcium enthält, so ist die Anzahl der Aequivalente des Kalkes zu verdoppeln, und es werden also 14 Aeq. Kalk erfordert; hierzu sind für die Phosphorsäure 2 At. Phosphor erforderlich, und da, nach dem eben Gesagten, 10 Aeq. Calcium frei werden, so müssen diese noch 5 At. Phosphor finden, um Phosphorcalcium zu bilden. Man erhält sonach:



18. *Auflösung:* Aus 1 Aeq. Phosphorcalcium entwickelt sich 1 Aeq. Phosphorwasserstoff, aus 5 Aeq. folglich 5 Aeq.; da zur Darstellung hiervon 7 Aeq. Phosphor erforderlich sind, so braucht man auf 170 darzustellende Gew.-Thle. Phosphorwasserstoff 217 Gew.-Thle. Phosphor, oder auf 2 Cubikf. 8,3727 Lth.

19. *Auflösung:* 2 Aeq. gelbes Blutlaugensalz werden durch 1 Aeq. Chlor zersetzt; hierbei wird 1 Aeq. Manganchlorür gebildet, das seinerseits 1 Aeq. Manganoxydulhydrat giebt, wodurch endlich 1 Aeq. Eisenoxydul gefällt wird. Auf 2 Aeq. zersetztes gelbes Blutlaugensalz wird also 1 Aeq. Eisenoxydul ausgefällt, oder auf 50 Gr.: 4,8807 Gr.

20. *Auflösung:* Die sehr leicht zu findenden Formeln sind:



Es geht daraus hervor, dass sämtliches Jod im Jodkalium wieder erhalten wird; aus 1 Aeq. Jod oder 127,1 Gew.-Thln. wird also 1 Aeq. oder 166,3 Gew.-Thle. Jodkalium. Aus der angegebenen Menge erhält man also 10 Pfd. 6,3 Unz. Jodkalium. Als Nebenproduct fallen 6 At. Sauerstoff auf 6 At. Jod, oder 1 At. Sauerstoff auf 1 At. Jod, also in unserem Falle 8 Unz.

III.

Annähernde Verhältnisse.

Diese Aufgaben von rein praktischem Interesse sollen eine Anleitung dazu geben, wie man aus den oft schwer zu übersehenden Verhältnissen einfachere ableiten kann, die für die gewöhnliche Praxis ausreichende Genauigkeit besitzen und eine leichte Einsicht in die erforderlichen Quantitäten gestatten. Solche einfachere Verhältnisse berechnen sich am leichtesten durch Veränderungen, die man an den ursprünglichen Zahlen vornimmt, damit dieselben gleiche Divisoren erhalten. Die durch solche Veränderungen hervorgebrachten Fehler in den Verhältnissen müssen möglichst wieder durch andere entgegengesetzte compensirt werden; wie dies geschieht, findet man durch einige Uebung bald heraus, und es sind, weil alle diese Auflösungen derselben Art sind, nur einige wenige Beispiele gegeben. Der Lehrer lasse zur Uebung viele von den gewöhnlichen chemischen Operationen ähnlich berechnen, und gewöhne die Schüler daran, am Ende die Probe zu machen, um zu sehen, wie weit die Genauigkeit reicht.

1. $2 : 3$.

Andere Auflösung: 32,6 sind sehr nahe $32\frac{2}{3}$. Die Hälfte davon ist $16\frac{1}{3}$ und 49 ist gerade $3 \cdot 16\frac{1}{3}$; hieraus erhellt, dass das Verhältniss sehr nahe $2 : 3$ ist.

2. 5 : 7.

Auflösung: 2 Aeq. SO_3 , HO auf 1 Aeq. KO, 2 C_2O_3 , 2 HO
890 : 1372;

dividirt durch 49 20 : 28,

oder 5 : 7.

3. 3 : 5.

Auflösung: 43,6 Braunstein auf 73 Salzsäure.

oder 218 : 365; man vermindert das zweite Glied

um 1 218 : 364,

oder 109 : 182; da aber das zweite Glied vermindert
worden, so vermindert man jetzt das erste um 1

108 : 182

oder 54 : 91; sehr nahe ebenso viel

wie 54 : 90

oder 3 : 5.

Die Probe giebt auf 73 Salzsäure 43,8 Braunstein.

4. 9 : 10.

Auflösung: 436 : 490; man vermindert das erste Glied um 2

434 : 490, und dividirt durch 7

62 : 70, und vermehrt wieder das erste Glied

um 1 63 : 70

oder 9 : 10.

Die Probe giebt auf 49 Schwefelsäure 44,1 Braunstein,
d. h. 0,5 auf diese Menge mehr.

5. 1 : 4.

Auflösung: Wenn die Säure 42,858 % wasserfreie Säure
enthält, so sind statt 41,858 wasserfreie 100 zu neh-
men, d. h. statt 36,5 87,2, oder statt 73 174,4, wel-
ches demnach das Aequivalent dieser Säure ist. Man
hat also das Verhältniss:

436 : 1744,

oder 109 : 436,

oder 1 : 4.

6. $9 : 22$.

Auflösung: 28 gebrannter Kalk auf 69,2 kohlen-saures Kali,

oder $70 : 173$,

nahe $70 : 172$

oder $35 : 86$; da vorhin im zweiten Glied 1 abgezogen worden, so kann man jetzt hierfür nahezu setzen:

$34 : 86$

oder $17 : 43$,

oder sehr nahe

$18 : 44$,

endlich $9 : 22$.

Die Probe giebt auf 69,2 kohlen-saures Kali 28,3 Kalk.

7. $12 : 5 : 2$.

Auflösung: Nimmt man statt der Zahlen

$483 : 200 : 78$ (1. XIII, 8. a.)

die sehr nahe und für die Praxis ausreichend genauen

$480 : 200 : 80$

an, wodurch die zersetzenden, nicht die zu zersetzenden Substanzen vermehrt werden, so erhält man als annäherndes Verhältniss:

$12 : 5 : 2$.

8. $13 : 7$.

Auflösung: $53,5 : 28,0$

oder $107 : 56$,

oder sehr nahe

$108 : 56$

oder $27 : 14$,

nahe $26 : 14$,

oder endlich

$13 : 7$.

Die Probe giebt auf 53,5 28,8.

9. Die Formel fordert

$$116,6 : 69,2;$$

hieraus folgt

$$583 : 346$$

oder sehr nahe

$$584 : 346$$

292 : 173; hat man eben das erste Glied vermehrt, so vermehrt man nun das zweite:

$$292 : 174$$

oder 146 : 87; damit man durch 3 dividiren könne, setzt man

$$147 : 87$$

oder 49 : 29

oder sehr nahe

$$50 : 30$$

oder 5 : 3.

Die Probe liefert auf 116,6 schwefelsauren Baryt 69,9 kohlsaures Kali.

10. 3 : 2.

Auflösung: Das Aequivalent der angegebenen Schwefelsäure ist sehr nahe $56\frac{2}{3}$, wie aus der Division der Decimalzahlen folgt, die einen langen Bruch, 56,6666 ..., geben; denn von derselben entsprechen 100 Thle. 86,469 Thln. Schwefelsäurehydrat, oder $56\frac{2}{3}$ Thle. 49 Thln. Statt 49 setzen wir daher $56\frac{2}{3}$, also

$$85 : 56\frac{2}{3}$$

oder 255 : 170

$$51 : 34$$

$$3 : 2.$$

IV.

Aufgaben über Stoffe von gegebenem Gehalte an fremden Beimischungen.

Es giebt zwei Methoden, diese Aufgaben zu lösen:

1) Man geht, wie bei den Säuren von bestimmtem Wassergehalt, von der reinen Substanz aus und berechnet alsdann, je nach der Art der Aufgabe, wie viel von derselben in der gegebenen Menge unreiner Substanz, oder in wie viel von der unreinen die gefundene Menge reiner enthalten ist, da man ja weiss, wie viel davon 100 Thle. enthalten.

2) Man sucht erst das Aequivalent der unreinen Substanz, indem man berechnet, wie viel davon das Aequivalent der reinen Substanz enthält, und verfährt alsdann mit diesem reinen Aequivalent wie gewöhnlich.

In dem Folgenden sind beide Methoden abwechselnd befolgt; bei den „Aufgaben“ ist keine angegeben, weil auf der Stufe, wo diese Aufgaben gegeben werden können, die Schüler eine oder die andere von selbst finden werden.

1. a. 33,396 Pfd.

b. 74,382 „

Auflösung: Wenn 100 Pfd. Kalk 31 Pfd. Unreinigkeiten enthalten, so enthalten 110 Pfd. 34,1 oder 75,9 reinen

kohlensauren Kalk, und dieser liefert, resp. erfordert obige Menge Säure.

2. a. 55,407 Pfd.

b. 123,12 „

Auflösung: Die Quantität reine Salzsäure findet sich leicht; da nun 45 Thle. wasserfreie in 100 der angewendeten enthalten sind, so folgt, dass die gefundene Menge in 123,12 enthalten ist.

3. 11,63.

Auflösung: In den 25 Pfd. des Gemisches sind 7,5 Pfd. kohlensaure Magnesia und 17,5 Pfd. kohlensaurer Kalk enthalten; erstere liefern 3,93, letztere 7,7 Pfd., zusammen 11,63 Pfd. Kohlensäure.

4. 50,89 Pfd. Kochsalz,

43,07 Pfd. Schwefelsäure.

Auflösung:

1) Wenn 100 Thle. unreines Kochsalz 97 Thle. Chlor-natrium enthalten, so entsprechen 58,5 Thle. Chlor-natrium 60,31 Thln. dieses Kochsalzes; diese Zahl ist demnach das Aequivalent desselben. Wenn nun ferner 28 Thle. Salzsäure in 100 enthalten sind, so sind in 110 Pfd. 30,8 Pfd. enthalten; diese sind also darzustellen. Man bildet also folgenden Schluss:

36,5 Thle. Säure werden geliefert von 60,31 Thln.
Kochsalz,

1 Thl. „ wird „ „ $\frac{60,31}{36,5}$ Thln.

30,8 Pfd. „ werden „ „ $\frac{60,31 \cdot 30,8}{36,5}$

= 50,89 Pfd.

7 *

2) Schwefelsäure.

Erste Schlussweise.

60,31 *) Thle. Kochsalz erfordern 49 Thle. Schwefels.

50,89 „ „ „ 41,346 Thle. „

96 „ Schwefelsäurehydrat sind enthalten in
100 Thln. der gegebenen Säure,41,346 Pfd. Schwefelsäurehydrat sind enthalten in
$$\frac{100 \cdot 41,346}{96} \text{ oder in } 43,07 \text{ Pfd. Säure.}$$

Zweite Schlussweise.

96 Thle. Schwefelsäurehydrat entsprechen 100 Thln.
der gegebenen Säure,49 „ „ also $\frac{100 \cdot 49}{96}$ oder
51,0416 Thln.60,31 Thle. Kochsalz erfordern also 51,0416 Thle.
Schwefelsäure,50,89 Pfd. „ „ „ $\frac{51,0416 \cdot 50,89}{60,31}$

oder 43,07 Pfd. Schwefelsäure.

5. 12,028 ‰.

Auflösung: Die in 100 Thln. des Salpeters enthaltenen 88 Thle. salpetersaures Kali geben 54,78 Thle. Salpetersäurehydrat; die 12 Thle. Chlornatrium 7,49 Thle. Salzsäure, zusammen 62,27 Thle. Säure. Da diese 7,49 Thle. Salzsäure enthält, so enthält dieselbe 12,028 ‰.

6. 42,87 Pfd.

Auflösung: Die 45 Pfd. Salpeter bestehen aus 39,6 Pfd. salpetersaurem Kali und 5,4 Pfd. Chlornatrium; in bekannter Weise findet man leicht, dass erstere 38,347 Pfd.,

*) Das oben gefundene Aequivalent des gegebenen Kochsalzes.

letztere 4,523 Pfd. Schwefelsäure zur Zersetzung bedürfen, oder 45 Pfd. Salpeter 42,87 Pfd.

7. 14,07 Pfd.

Auflösung: Im Ganzen wurden 62,27 Pfd. Säure erhalten; da nun in dem Producte 68 Thle. wasserfreie Säure mit 32 Thln. Wasser verbunden sein sollen, so ist zunächst auszurechnen, wie viel Wasser im Ganzen vorhanden sein muss. Von den 62,27 Pfd. Säure sind 54,78 Pfd. Salpetersäurehydrat, die $\frac{1}{7}$ (63 : 9), also 7,826 Pfd. Wasser enthalten; die Salzsäure enthält kein Wasser; wir haben also in den 62,27 Pfd. 54,444 Pfd. wasserfreie Säure, die, nach der Bestimmung der Aufgabe, 25,62 Pfd. Wasser erfordern. Von diesem Wasser sind schon 7,826 Pfd. in dem Salpetersäurehydrat enthalten; eine weitere Quantität wird vom überschüssigen Wasser der Schwefelsäure geliefert und das Uebrige ist noch vorzuschlagen. Die Gesamtmenge der zugesetzten Schwefelsäure beträgt, nach Nro. 6, 42,87 Pfd.; da nun diese mit so viel Wasser gemischt wird, dass sie 8 % davon enthält, so kommen auf diese Weise (8 auf 92) 3,728 Pfd. Wasser hinzu. In der Säure sind also nun $7,826 + 3,728 = 11,554$ Pfd. enthalten; vorzuschlagen sind demnach:

$$25,62 - 11,554 = 14,066 \text{ Pfd. Wasser.}$$

8. 333,15 Pfd. Salpeter.

347,11 „ Schwefelsäure.

A. Salpeter.

Auflösung 1.: Man berechnet die in 1000 Pfd. enthaltene Menge wasserfreie Säure: 180 Pfd., welche aus wasserfreier Salpetersäure und Salzsäure bestehen. Hierauf sucht man, wie viel von dieser Säure von einer beliebigen Menge, z. B. von 100 Thln. des gegebenen Salpeters, geliefert werden,

Die in 100 Thln. enthaltenen 92,5 Thle. salpetersaures Kali geben 49,35 Thle. wasserfreie Salpetersäure, die darin enthaltenen 7,5 Thle. Kochsalz 4,68 Thle. Salzsäure, zusammen 54,03 Gew.-Thle. Säure. So oft diese Menge in 180 Thln. enthalten ist, so oft mal müssen also 100 Pfd. Salpeter genommen werden, d. h. also 333,15 Pfd.

Auflösung 2.: Man sucht das Aequivalent des bestimmten Salpeters und der daraus zu erhaltenden Säure:

Wenn 92,5 Thle. salpetersaures Kali mit 7,5 Thln. Kochsalz vermischt sind, so sind 101,2 mit 8,1 vermischt; das Aequivalent dieses Salpeters ist also 109,3. Berechnet man die aus jeder einzelnen Substanz erzeugte Menge Säure, so erhält man als Summe 59,05, was also das Aequivalent derselben ist; hiernach folgt in bekannter Weise das schon oben erlangte Resultat.

B. Schwefelsäure.

Auflösung: Da auf den Salpeter 2 Aeq., auf das Kochsalz 1 Aeq. Schwefelsäure genommen werden muss, so ist aus dem Aequivalent des Salpeters nicht direct auf die Schwefelsäure zu schliessen, sondern es muss erst die Schwefelsäure berechnet werden, welche auf eine in einer gewissen Quantität (die beliebig angenommen werden kann) enthaltene Menge Salpeter und auf die in derselben Quantität enthaltene Menge Kochsalz erforderlich ist, und hieraus ist alsdann weiter zu schliessen.

Auf 101,2 Pfd. Salpeter braucht man 98 Pfd. Schwefelsäurehydrat oder 106,52 Pfd. von der fraglichen Schwefelsäure mit 8 % Unreinigkeiten. Hieraus folgt:

Die auf 92,5 Pfd. Salpeter erforderte
Schwefelsäure beträgt 97,36 Pfd.

Die auf 7,5 Pfd. Kochsalz erforderte
Schwefelsäure beträgt 6,83 „

Die auf 100 Pfd. Salpeter erforderte
Schwefelsäure beträgt 104,19 Pfd.

Diese Quantität ist, wie oben, mit 3,3315 zu multiplizieren, wodurch man also als die erforderliche Schwefelsäuremenge 347,11 Pfd. erhält.

9. a) 213,33 Pfd. Kalk.

527,23 „ kohlen-saures Kali.

b) 1679,5 Pfd. Kalisalpeter.

Auflösung: Wenn die 1000 Pfd. in dem gegebenen Verhältniss gemischt sind, so enthalten sie $666\frac{2}{3}$ Pfd. feste und $333\frac{1}{3}$ Pfd. flüssige Substanz; erstere enthält 15 % oder 100 Pfd., letztere 2 % oder $6\frac{2}{3}$ Pfd. Stickstoff; hiervon sind also in den 1000 Pfd. $106\frac{2}{3}$ Pfd. enthalten. Da nun 1 At. Stickstoff 1 At. Salpetersäure liefert, und diese zur Neutralisation 1 Aeq. Kalk bedarf, so erfordern 14 Thle. Stickstoff 28 Thle. Kalk, d. h. das Doppelte; die 1000 Pfd. stickstoffhaltige Substanz also $213\frac{1}{3}$ Pfd. Da nun auf 1 Aeq. zugesetzten Kalk 1 Aeq. kohlen-saures Kali zur Zersetzung erforderlich ist, so braucht man auf 28 Thle. Kalk 69,2 Thle. kohlen-saures Kali, oder auf die gefundene Menge 527,23 Pfd.

10. 205,43 Pfd. Kalk.

507,7 „ kohlen-saures Kali.

Auflösung: In den 1000 Pfd. stickstoffhaltiger Substanz sind 13,33 Pfd. Kali; diese absorbiren 3,95 Pfd. Stickstoff, wesshalb das Doppelte hiervon, 7,9 Pfd., an Kalk weniger gebraucht wird. Den so gefundenen 205,43 Pfd. Kalk entspricht dann obige Menge kohlen-saures Kali.

(Auch kann man berechnen, wie viel kohlen-saures

Kali den 13,33 Pfd. Kali entspricht, und die erhaltene Menge von der früher gefundenen abziehen.)

11. 13,027 Litre.

12. 1 Pfd. 0,95 Lth. Zink,
1 „ 26,37 „ Schwefelsäure.

Auflösung: A. Zink.

Die erforderliche Menge Wasserstoff ist 0,953 Lth. Reines Zink braucht man dazu 32,6 mal so viel, d. h. 31,0678 Lth. Diese sind in 32,95 Lth. des 5,712 % Blei haltenden enthalten.

B. Schwefelsäure. (Andere Art.)

Das Aequivalent der fraglichen Schwefelsäure beträgt 61,25 (80 Thle. sind mit 20 Thln. Wasser verbunden, 49 Thle. also mit 12,25 Thln.). Da das Blei nicht angegriffen wird, so hat man zu sehen, wie viel hiervon auf die 31,0678 Thle. Zink erfordert werden; kürzer aber ist es, das Aequivalent der Schwefelsäure mit der verlangten Menge Wasserstoff zu multipliciren.

13. *Auflösung:* Da die Salzsäure, wenigstens beim Erhitzen, auch mit Blei Wasserstoff entwickelt, so ist hierbei auch die Menge Blei zu berücksichtigen.

A. Zink.

In 100 Thln. des Metalls sind enthalten 94 Thle. Zink und 6 Thle. Blei;

erstere liefern $\frac{94}{32,6} = 2,884$ Thle.,

letztere $\frac{6}{103,7} = 0,058$ „

zusammen 2,942 Thle. Wasserstoff.

In 2,942 Lth. sind die verlangten 0,953 Lth. 3,087 mal

enthalten; ebenso oft muss die nöthige Menge der Legirung in 100 Lth. enthalten sein:

$$\frac{100}{3,087} = 32,393.$$

Es werden also erfordert 1 Pfd. 0,393 Lth. von dem bleihaltigen Zink.

B. Salzsäure.

Zu den 0,953 Lth. Wasserstoff sind 36,5mal so viel wasserfreie Salzsäure, also 34,78 Lth. erforderlich; diese entsprechen 151,22 Lth. von der 23 procentigen Säure, denn 23 Gew.-Thle. wasserfreie Salzsäure sind enthalten in

100 Thln. wasserhaltiger,
1 Gew.-Thl. ist enthalten in $\frac{100}{23}$ Thln.,

34,78 Lth. wasserfreie Salzsäure sind enthalten in

$$\frac{100 \cdot 34,78}{23} \text{ Thln. wasserhaltiger}$$

14. 819,67 Pfd. Kupfervitriol.

99,64 „ Eisen.

Auflösung: A. Vitriol.

Der fragliche Vitriol besteht in 100 Thln. aus:

35,2 Eisenvitriol,

52,8 Kupfervitriol,

12 fremde Substanzen.

100,0.

Da nun 52,8 Pfd. Kupfervitriol 13,42 Pfd. Kupfer enthalten, so werden 13,42 Pfd. Cementkupfer von 100 Pfd., 1 Ctr. also von 819,67 Pfd. des Vitriols geliefert.

B. Eisen.

Das Aequivalent des $2\frac{1}{2}\%$ Kohle haltenden Eisens ist (28 Eisen ist verbunden mit wie viel Kohle, wenn

97,5 mit 2,5 verbunden ist?) 28,717. Da mit 28,717 Pfd. Eisen 31,7 Pfd. Kupfer ausgefällt werden, so werden 110 Pfd. Kupfer mit 99,65 Pfd. Eisen ausgefällt.

15. 386,93 Pfd. englische Schwefelsäure.

709,409 „ Schwefelbrände.

Auflösung: Die 9 0/0 oder 90 Pfd. Wasser müssen von der vorgeschlagenen englischen Schwefelsäure allein geliefert werden; da diese ausser ihrem Hydratwasser noch 6 0/0 Wasser enthält, so sind 94 Hydrat mit 6 Wasser verbunden, und da 94 Pfd. Hydrat 17,26 Pfd. Wasser enthalten, so enthält diese Säure auf 100 Pfd. im Gan-

zen 23,26 Pfd. Wasser. Es sind also $\frac{90}{23,26} \cdot 100$ Pfd.

= 386,93 von dieser Säure erforderlich. Auf diese Weise sind also schon 296,93 Pfd. wasserfreie Schwe-

felsäure vorhanden und nur noch $1000 - \left(\frac{296,93 + 90}{386,93} \right)$

zu erzeugen. Es wird aber aus jedem Aequivalent Schwefelbrände 7 Aeq. wasserfreie Schwefelsäure gebildet und erhalten, d. h. also 280 Pfd. aus 324 Pfd.; hieraus folgt, dass 709,409 Pfd. Schwefelbrände erforderlich sind.

16. 1589,36 Pfd. stickstoffhaltige Substanz.

120,54 „ Eisen.

614,95 „ kohlensaures Kali.

Auflösung: In 211,4 Thln. des Blutlaugensalzes sind 42 Thle. Stickstoff enthalten; zu den 1000 Pfd. sind also 198,67 Pfd. Stickstoff oder 1589,36 Pfd. der Substanz erforderlich.

Hierdurch erhält man 11,91 Pfd. Eisen; erfordert werden hiervon nach der Formel des Salzes 132,45 Pfd.; also sind 120,54 Pfd. zuzusetzen,

In den 211,4 Gew.-Thln. Blutlaugensalz sind enthalten 78,4 Pfd. Kalium, welche 138,4 Pfd. kohlen-saures Kali erfordern. Hiernach sind zur Gesamtmenge 654,68 Pfd. kohlen-saures Kali erforderlich; die stickstoffhaltige Masse liefert davon 39,73 Pfd.; zuzusetzen bleiben also 614,95 Pfd.

17. 18,57 Lth.

Auflösung: Das Aequivalent des in Rede stehenden Braunsteins ist 55,89. Vorhanden sind in den 2 Pfd. Ammoniakflüssigkeit 11,52 Lth. Ammoniumoxyd; nach der Formel: $4 \text{NH}_3 + 3 \text{Cl} = \text{N} + 3 (\text{NH}_3, \text{HCl})$ darf man höchstens auf 4 Aeq. Ammoniak und folglich auch auf 4 Aeq. Ammoniumoxyd 3 Aeq. Chlor durch-leiten, folglich 3 Aeq. Braunstein zersetzen. Auf 104 Gew.-Thle. Ammoniumoxyd darf man also von dem in Rede stehenden Braunstein 167,67 Thle. zersetzen, oder auf die vorhandenen 11,52 Lth. 18,57 Lth. davon.

18. 1 Pfd. 18,22 Lth. Schwefelsäure.

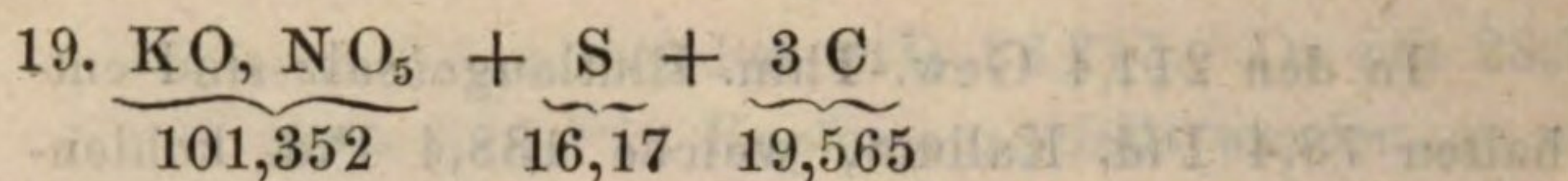
3,09 Lth. Kohle.

Auflösung: A. Schwefelsäure.

Erfordert sind 30,5055 Lth. schweflige Säure. Auf 64 Gew.-Thle. braucht man 98 Schwefelsäurehydrat, auf 30,5055 also 46,71. Da nun, wie leicht zu fin-den, die Säure im Ganzen 7 % fremde Substanzen enthält, so sind 93 Hydrat in 100 Thln. Säure oder diese 46,71 Lth. in 50,22 Lth. enthalten, die also noth-wendig sind.

B. Kohle.

Zu den 30,5055 Lth. schwefliger Säure sind erforderlich 2,86 Lth. Kohle. Da nun 92,5 Thle. reine Kohle 100 Thln. der zu verwendenden entsprechen, so entsprechen diese 2,86 Lth. den folglich zu verwendenden 3,09 Lth.



(Aequivalente der unreinen Stoffe.)

Salpeter . . . 73,93

Schwefel . . . 11,80

Kohle . . . 14,27

100,00.

20. 202,43 Pfd. Braunstein,

2069,9 Pfd. Salzsäure.

Auflösung: Nach der Formel wird sechsmal so viel Chlor erfordert als in dem chlorsauren Kali enthalten ist; man braucht also auf jedes Aequivalent Chlor in diesem Salze 6 Aeq. Braunstein und 12 Aeq. Salzsäure. Nimmt man nun noch keine Rücksicht auf die fremden Stoffe im Braunstein und in der Salzsäure, so findet man, dass auf die 100 Pfd. chlorsaures Kali erfordert werden:

180,16 Pfd. Braunstein und

301,63 Pfd. Salzsäure.

Diese Quantität reinen Braunsteins ist aber enthalten in 202,43 Pfd. des in Rede stehenden Braunsteins. Auf diese Weise kommen aber 12,144 Pfd. kohlensaurer Kalk in die Substanz, welche durch Salzsäure gleichfalls zerlegt werden; dazu sind aber 8,865 Salzsäure nöthig. Im Ganzen braucht man also 310,495 Pfd. wasserfreie Salzsäure oder 2069,9 Pfd. der wasserhaltigen Säure.

21. 17,87 % sind todtgebrannt.

a. 28,59 % Wasser.

b. 26,40 % „

Auflösung: Aus den 93,5 Pfd. kohlensaurem Kalk, welche 100 Pfd. des Kalksteins enthalten, werden nach dem Brennen 52,36 Pfd.; hierzu kommen 6,5 Pfd. Kiesel-

säure; es bleiben also 58,86 Pfd. Die 6,5 Pfd. Kieselsäure verbinden sich mit 4,02 Pfd. Kalkerde; die entstehenden 10,52 Pfd. aber bilden 17,87 % von den 58,86 Pfd. gebranntem Kalk.

Ist der Kalk gut gebrannt, so sind in den 58,86 Pfd. Kalk 52,36 reine Kalkerde enthalten, welche 16,83 Pfd. oder 28,59 % Wasser erfordern. Ist der Kalk aber todtgebrannt, so sind in den 58,86 Pfd. nur noch 48,34 Pfd. zu löschen, wozu 15,54 Pfd. Wasser oder von 58,86 Pfd. 26,40 % erfordert werden.

22. 27,09 Pfd.

Auflösung: In den 1000 Pfd. Schiefer sind 60 Pfd. Eisenkies enthalten. Diese liefern 80 Pfd. Schwefelsäure; hiervon verbinden sich, wie die Aufgabe fordert, 8 Pfd. mit dem Eisenoxydul, es bleiben also 72 Pfd. für das Kali und die Thonerde übrig.

In der Asche des Schiefers sind 15 Pfd. kohlensaures Kali enthalten, mit diesen bilden 8,67 Pfd. Schwefelsäure 18,9 Pfd. schwefelsaures Kali; die übrigen 63,33 Pfd. binden alsdann 27,07 Pfd. Thonerde, um 90,40 Pfd. schwefelsaure Thonerde zu erzeugen; zur Alaunbildung sind hierzu 45,99 Pfd. schwefelsaures Kali erforderlich; da aber 18,9 Pfd. schon vom Alaunschiefer selbst geliefert werden, so bleiben noch 27,09 Pfd. zuzusetzen.

23. 200 Ctr.

Auflösung: Durch Summirung der erhaltenen Salzmenge und Berechnung des zugehörigen Wassers findet man leicht den zu erhaltenden Alaun; zieht man davon 20,16 % ab, so erhält man obige Zahl.

24. 30 Pfd. 7,1 Lth. Dolomit,

32 Pfd. 2,65 Lth. Schwefelsäure.

Auflösung: Erfordert werden (auf $16\frac{2}{3}$ Cubikf.) 419,43 Lth. Kohlensäure. Die in 100 Lth. Dolomit enthaltenen

24 kohlen. Magnesia liefern 12,57 Lth.

70 „ Kalk „ 30,8 „

zusammen 43,37 Lth. Kohlensäure.

Erfordert werden also $\frac{419,43}{43,37} \cdot 100 = 967,1$ Lth. Dolomit.

Das Aequivalent der fraglichen Schwefelsäure ist 53,85, welche auf 22 Kohlensäure gebraucht werden. Auf die 419,43 werden also 1026,65 erfordert.

25. 21 Pfd. 18,08 Lth.

Auflösung: Die 967,1 Lth. Dolomit enthalten 24 % oder 232,104 Lth. kohlen-saure Magnesia, welche 679,733 Lth. krystallisirte schwefelsaure Magnesia liefern; hiervon sollen in dem unreinen Salze 98,5 in 100 Thln. enthalten sein; man erhält also 690,08 Lth.

26. 4,23 % Jod.

1,48 % Braunstein.

8,25 % Salzsäure.

27. 88,3 %.

Auflösung: 1 Aeq. Chromeisenstein giebt 2 Aeq. chrom-saures Kali; das Aequivalent des letzteren, wenn es 12 % fremde Substanz enthält, beträgt 222,5 statt 195,8. Daraus folgt leicht, dass die 45 Thle. Chrom-eisenstein 88,3 Thle. chromsaures Kali liefern, welche also Procente vom angewendeten Erze sind.

28. 60,50 Eisenvitriol.

39,50 Kupfervitriol.

Auflösung. 20 Gew. - Thle. Halb-Schwefelkupfer geben 31 41 Gew. - Thle. Kupfervitriol; 18 Gew. - Thle. An-derthalb-Schwefeleisen geben 48,11 Gew.-Thle. Eisen-

vitriol. Man erhält also in 79,52 Gew.-Thln. 48,11 vom ersteren, 31,41 vom anderen, oder in 100 Thln. obige Menge.

29. 7,763 Pfd. Quecksilber.
 9,95 Pfd. Salpetersäure.
 0,1843 Pfd. Schwefelsäure.

Auflösung: In den 10 Pfd. salpetersaurem Quecksilberoxydul sind enthalten 7,143 Pfd. Quecksilber; diese sind in 7,763 Pfd. von dem unreinen Quecksilber enthalten, welche folglich erforderlich sind.

Die Säure ist für die drei Metalle besonders zu berechnen. Das reine Quecksilber erfordert $[6 \text{ Hg} + 4 \text{ NO}_5 = 3 (\text{Hg}_2\text{O}, \text{NO}_5) + \text{NO}_2]$ zur Bildung des Salzes (mit 2 Aeq. Krystallwasser) 8,57 Pfd. von der fraglichen Salpetersäure, deren Aequivalent = 180 ist.

Die in den 7,763 Pfd. Metall enthaltenen 0,233 Pfd. Zinn erfordern zur Oxydation $[3 \text{ Sn} + 2 \text{ NO}_5 = 3 \text{ SnO}_2 + 2 \text{ NO}_2]$ 0,482 Pfd. von derselben Salpetersäure; die darin enthaltenen 0,388 Pfd. Blei erfordern $[3 \text{ Pb} + 4 \text{ NO}_5 = 3 (\text{PbO}, \text{NO}_5) + \text{NO}_2]$ von derselben Säure 0,898 Pfd.; im Ganzen also obige Menge. Um nun das Blei auszufällen, sind auf die 0,388 Pfd. 0,1843 Pfd. Schwefelsäurehydrat erforderlich.

30. 80 Pfd.

Auflösung: Man berechnet das mittlere specif. Gewicht des Gases folgendermaassen: Die specif. Gewichte der einzelnen Gase werden mit den Zahlen multiplicirt, welche die Anzahl der Procente ausdrücken, die jedes Gas im Gasgemisch ausmacht, also 12 mit 0,909; 58 mit 0,559 u. s. w., die erhaltenen Zahlen addirt und

die Summe durch 100 dividirt. So erhält man 0,5803. Hieraus und aus dem Inhalte des Ballons = 4188,8 Cubikf. findet man als Gewicht des Gases 6684,49 Lth. und als Gewicht der verdrängten Luft 11519,2 Lth. Der Ueberschuss, weniger 27 Pfd. 10,71 Lth., beträgt 80 Pfd., die also der Ballon tragen kann, ohne zu sinken oder zu steigen.

31. $2\frac{2}{11}$ Thlr.

Auflösung: Das Aequivalent der Potasche ist 83,37..., das der Soda 100. Statt der 10 Pfd. der ersteren werden also täglich sehr nahe 12 Pfd. der letzteren verbraucht; die Kosten betragen also für die Potasche $\frac{8}{11}$ Thlr.; für die Soda $\frac{36}{55}$ Thlr.; woraus sich obiger Vortheil für die Anwendung der Soda ergibt.

32. Sehr nahe $79\frac{5}{8}$ Cubikf.

Auflösung: Jeder Ofen producirt 12222,22... Pfd. Eisen. Es müssen also, da dies 88 % des im Erze enthaltenen Eisens ausmacht, 13888,8 Pfd. Eisen in der täglichen Beschickung enthalten sein. Das Aequivalent des 25 % fremde Stoffe enthaltenden Brauneisensteins ist 118,66..., worin 56 Thle. Eisen. Zu obiger Menge Eisen sind also erforderlich sehr nahe 29429,8 Pfd. oder 63,7 Cubikf. Erz. Hierzu kommt $\frac{1}{4}$ derselben Menge an Zuschlägen, zusammen $79,625$ Cubikf.

33. 45,83 Lth.

Auflösung: Das Aequivalent der Potasche ist 1771,99; das der nöthigen Schwefelsäure, von der 15 + 3 Aeq. erforderlich sind, ist 6784,56. Hieraus folgt unmittelbar obige Zahl.

V.

Temperatur und Luftdruck.

In diesen Aufgaben soll auf die Veränderung des Volumens Rücksicht genommen werden, welche die Gase durch Temperatur und Luftdruck erfahren. Wenn dieselben auch mehr in die Physik gehören, so müssen doch mindestens einige wenige unter den chemischen Rechenaufgaben Platz finden, damit doch die Methode der Ausrechnung und der Einfluss erkannt werde, welcher durch diese Umstände auf die Resultate der Berechnung geübt wird, und wodurch der wirkliche Effect von dieser mehr oder minder unterschieden ist.

Alle früheren Aufgaben über die Gase beziehen sich auf die Temperatur von 0° und den Druck von 760^{mm} ; bei den nun folgenden sind die Correctionen nach den bekannten Formeln anzubringen. Die Temperaturgrade beziehen sich auf die hunderttheilige Scala.

1. 1 Cubikf. 634,86 Cubikz.

Auflösung: Die angegebene Menge chlorsaures Kali giebt 3,9119 Lth. Sauerstoff oder 2215,88 Cubikz. bei 0° ; für 18° beträgt die Ausdehnung $0,003685 \cdot 18 = 0,06633$; folglich erhält man bei 18° $2215,88 (1 + 0,06633)$ oder 2362,86 Cubikz.

2. 48,1721 Cubikf.

Auflösung: Die erhaltenen $\frac{11}{81}$ Lth. Wasserstoff nehmen bei 0° einen Raum von 0,7125 Cubikf. ein; diese Zahl ist zu multipliciren mit $1 + 0,00366 \cdot 12000 = 44,999$ (oder 45); man erhält 32,0625 Cubikf.; Sauerstoff wird die Hälfte von 0,7125 oder 0,35625 Cubikf. erhalten, welche Zahl mit $1 + 0,003685 \cdot 12000$ zu multipliciren ist, was 16,1096 ergiebt.

3. 387,41008 Cubikf.

Auflösung: 26,4 Pfd. sind 0,4 Cubikf. Wasser; diese absorbiren bei 0° 268 Cubikf. Ammoniakgas; diese nehmen bei 120° einen Raum von $268 (1 + 120 \cdot 0,003713)$ ein.

4. 35,9107 Cubikf.

Auflösung: Aus 10 Pfd. kohlensaurem Kalk erhält man 4,4 Pfd. oder 33,57 Cubikf. Kohlensäure bei 0° und 760^{mm}. Um zunächst die Correction der Temperatur anzubringen, hat man mit $1 + 15 \cdot 0,00371$ zu multipliciren, wodurch 35,4382 erhalten wird. Da sich nun die Volumina der Gase umgekehrt wie der Druck verhalten, so hat man die Proportion

$$35,4382 : x = 750 : 760,$$

woraus sich obiges Volumen des Gases ergiebt.

5. Auf 2134,28 schweflige Säure 2674,7 Luft.

Auflösung: Die 100 Pfd. Schwefel geben 200 Pfd. schweflige Säure, die bei 0° und 760^{mm} Druck einen Raum von 1048,98 Cubikf. einnehmen und die Hälfte oder 524,49 Cubikf. Sauerstoff oder 2521,6 Cubikf. Luft erfordern. Die schweflige Säure nimmt bei 260° einen Raum von 2100,58 Cubikf. ein. Für einen Druck von 748^{mm} giebt die Proportion

$$2100,58 : x = 748 : 760$$

obige Zahl; ebenso findet man das Volumen der Luft.

6. 4,651 %.

Auflösung: Die 40,72 Cubikcentimeter bei 730^{mm} entsprechen 39,112 Cubikcentimeter bei 760^{mm}, und da diese Zahl aus dem Volumen bei 0° erhalten wird durch Multiplication mit $(1 + at.)$, so erhält man umgekehrt das entsprechende Volumen bei 0° durch Division mit 1,04398. Das Volumen bei 0° ist demnach 0,03746 Cubikdecimeter. Aus dem specif. Gewicht des Stickstoffs und dem der Luft findet man leicht, dass diese Menge 4,7218 Gr. wiegt, woraus das Uebrige leicht folgt.

7. 2159,66 Pfd. Schwefelsäure
1436,835 Pfd. Zink.

Auflösung: Der Inhalt des Ballons ist 8181,25 Cubikf. Die Quantität des Wasserstoffs muss nun so getroffen werden, dass sie unter den gegebenen Umständen dieses Volumen einnimmt und den Ballon vollständig anfüllt. Sieht man einstweilen von der Temperatur ab, und berücksichtigt man nur den Druck, so steht das Volumen bei 760^{mm} im umgekehrten Verhältniss zu dem bei obigem Druck, also ist

$$x : 8181,25 = 70 : 76.$$

Die so gefundenen 7535,36184 Cubikf. müssen noch auf 0° reducirt werden, für welche Temperatur das specif. Gewicht gilt; es muss also diese Zahl durch $1 + at.$ oder 1,01833 dividirt werden. Man erhält 7399,735 Cubikf. Wasserstoff und findet aus dem specif. Gewicht desselben leicht die erforderliche Menge Zink und Schwefelsäure.

8. 540 Pfd.

Auflösung: Nach dem oben Gefundenen weiss man, dass 7399,73 Cubikf. Wasserstoff, unter den Normalumstän-

den gedacht, in den Ballon kommen; diese verdrängen aber eben so viel Luft*), die unter diesen Umständen 20349,271 Lth. wiegt; zieht man hiervon das Gewicht des Wasserstoffs und des Ballons selbst ab, so erhält man obiges Gewicht als das, was der Ballon bis zur gewünschten Höhe hinaufziehen kann.

9. 6,5167 Cubikf.

10. 0,2351 ‰.

*) Dies ist zwar streng genommen nur dann richtig, wenn die Ausdehnungscoefficienten der beiden Gase gleich sind, was nicht genau der Fall ist (s. o. Aufg. Nro. 2 und 5). Allein der Unterschied beträgt für diese geringe Temperaturhöhe so wenig, dass er hier vernachlässigt und der Coefficient des Wasserstoffs beibehalten werden kann. Der Einfluss erstreckt sich nur auf die zweite Decimalstelle.

VI.

Vermischte Aufgaben von grösserer Schwierigkeit.

Da es nur darauf ankommen kann, einige der Methoden kennen zu lernen, die analytischen Resultate zu benutzen, so sind in diesem Abschnitte nur einige wenige dahin gehörende Aufgaben aufgenommen, die zu dieser Kenntniss ausreichen, ohne dass beabsichtigt werden soll, vollkommene Uebung im Berechnen von Arbeiten zu geben, die doch nur später vorgenommen werden. Alsdann aber sind die durch diese Aufgaben erworbenen Vorkenntnisse ausreichend, um ein rasches Zurechtfinden und die Erlangung der erforderlichen Sicherheit zu ermöglichen.

1. a. b. c. 28.

2. a. b. c. d. 108,1.

3. a. 52.

b. 52.

c. 31.

d. 256.

Auflösung: Man sucht die Quantität Säure, die auf 1 Aeq. Silber im Silbersalze enthalten ist.

4. 71.

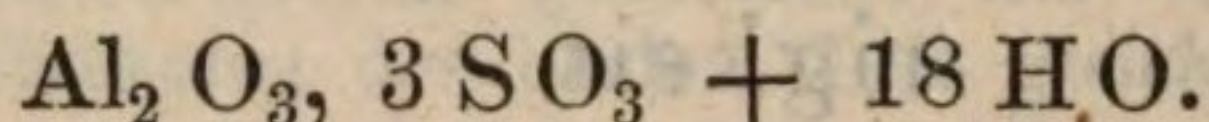
Man sucht die Quantität Säure, die mit 1 Aeq. Baryt verbunden war, da man leicht die finden kann, die

mit dem Baryt von 3,422 Gr. schwefelsaurem Baryt verbunden war.

5. $\text{Ca O, Mg O, 2 CO}_2$ oder $\text{Ca O, CO}_2 + \text{Mg O, CO}_2$.

Auflösung: Man dividirt die relativen Mengen der einzelnen Substanzen durch ihre Atomgewichte und erhält so die Zahl der Atome.

6. *Auflösung:* Durch Division mit den Atomgewichten erhält man 0,30; 0,895 und 5,401. Diese Zahlen verhalten sich sehr nahe wie 1 : 3 : 18; daraus folgt die Formel



Eine Berechnung der Formeln auf 100 Thle. ist allemal auszuführen, um die Abweichung der Beobachtung von der Berechnung zu zeigen.

7. *Auflösung:* Man erhält wie in Nro. 6 die Zahlen

$$1,439 : 0,353 : 0,353,$$

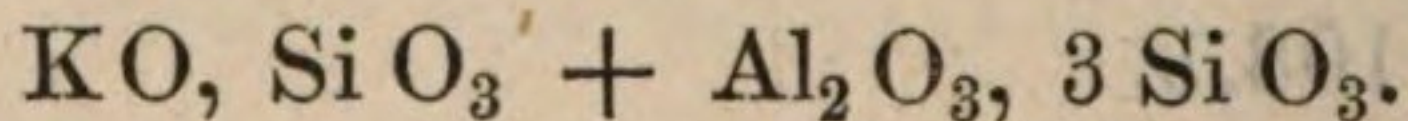
woraus sehr nahe das Atomverhältniss

$$4 : 1 : 1$$

oder die Formel



folgt. Da nun im neutralen Salze die Kieselsäure dreimal so viel Sauerstoff enthält wie die Basis, so folgt als rationelle Formel



8. *Auflösung:* Es wird wie früher verfahren und die bei den drei Basen erhaltenen Quotienten addirt und wie ein einziger behandelt. Man erhält

Kieselsäure . . . 1,206

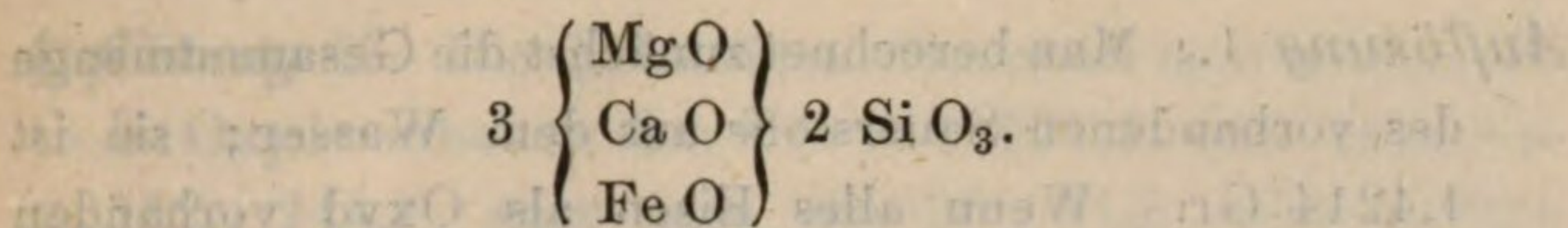
Kalkerde . . . 0,891

Talkerde . . . 0,950

Eisenoxydul . . . 0,058

} 1,899.

Es verhält sich aber 1,899 : 1,206 nahe wie 3 : 2; die Formel ist also



9. *Auflösung:* Nach der Analogie des Chlorcalciums muss 1 At. Fluorcalcium 1 At. schwefelsaure Kalkerde geben, und es verhalten sich demnach die Atomgewichte des Fluorcalciums und der schwefelsauren Kalkerde wie 100 : 174,4; so oft also 174,4 das Atomgewicht der schwefelsauren Kalkerde enthält, so oft enthält 100 das des Fluorcalciums. In 174,4 ist das Atomgewicht des schwefelsauren Kalkes (68) 2,565mal enthalten, und diese Zahl ist in 100 39mal enthalten; hiervon, von dem Atomgewicht des Fluorcalciums, zieht man das des Calciums ab und erhält als Atomgewicht des Fluors 19.

(Man kann auch statt des angeführten Schlusses, wie leicht ersichtlich, die Proportion

$$100 : 174,4 = x : 68$$

setzen, die alsdann dasselbe Resultat liefert.)

10. Eisenoxydul	1,998	oder	38,02
Eisenoxyd	3,258	„	<u>61,98</u>
			100,00.

Auflösung: Es ist, um die aus Oxydul und Oxyd gemischten 5,256 Gr. in Oxyd zu verwandeln, 0,222 Gr. Sauerstoff hinzugekommen; da diese nur vom Oxydul aufgenommen werden konnten, so fragt es sich: Wie viel Eisenoxydul nehmen 0,222 Gr. Sauerstoff auf, wenn man weiss, dass 72 Gewichtstheile 8 Thle. aufnehmen?

Kennt man die Menge Oxydul, so ist das Oxyd leicht gefunden.

11. Aus zwei dieser Angaben kann man stets die dritte finden; man kennt also nicht allein zwei dieser Mengen, sondern stets alle drei, wie leicht ersichtlich.

Auflösung 1.: Man berechnet zunächst die Gesamtmenge des vorhandenen Sauerstoffs aus dem Wasser; sie ist 1,4214 Gr. Wenn alles Eisen als Oxyd vorhanden gewesen wäre, so hätte es 1,6434 Gr. Sauerstoff enthalten müssen, oder 0,222 mehr, als es enthält; diese Menge kann nur dem Oxydul fehlen; hieraus folgt die Menge desselben wie in Nro. 10.

Sollte nun die Menge der Substanz nicht gegeben sein, so kann man sie leicht finden, indem man die im Oxydul enthaltene Eisenmenge von der gesammten Eisenmenge abzieht und daraus das Oxyd berechnet u. s. w.

Auflösung 2.: Im Oxydul verhält sich das Eisenoxydul zum Sauerstoff = 36 : 8; im Oxyd = 80 : 24.

Wenn nun x die Menge Sauerstoff ist, die im Oxydul enthalten ist, so ist $1,4214 - x$ die, welche im Oxyd enthalten ist; dann ist

$$36 \cdot \frac{x}{8} \text{ die Menge Oxydul und}$$

$$80 \cdot \frac{1,4214 - x}{24} \text{ die Menge Oxyd;}$$

also ist

$$\frac{9x}{2} + \frac{10(1,4214 - x)}{3} = 5,256,$$

oder $x = 0,444$, woraus das Uebrige folgt.

12. 4 FeO, 3 Fe₂O₃.

Auflösung 1.: Dividirt man die Zahlen in Nro. 10 durch die entsprechenden Atomgewichte, so erhält man 1,05 Oxydul auf 0,775 Oxyd, oder

$$210 : 155$$

$$42 : 31$$

$$40 : 30$$

sehr nahe 4 : 3.

Auflösung 2.: Die Quantitäten Sauerstoff im Oxydul und im Oxyd verhalten sich wie 444 : 977,3, oder nahe wie 112 : 244,3, oder nahe wie 28 : 61,0, oder endlich nahe wie 4 : 9.

Hieraus folgt ebenfalls obige Formel, die auf 4 At. Sauerstoff im Oxydul 9 im Oxyd ausweist.

13. 4,52 ‰.

Auflösung: Auf dem Filter erhält man 0,0219 Gr. Kohle. Die im Kaliapparat absorbirten 1,1759 Gr. sind Kohlensäure und entsprechen 0,3207 Gr. Kohle. Im Ganzen waren also 0,3426 Gr. Kohle oder 4,52 ‰ vorhanden.

14. Schwefelsaurer Baryt 9,7761 Gr.

Kupferoxyd 2,5423 „

Eisenoxyd 0,3329 „

Antimonige Säure . . 0,7156 „

Schwefelarsenik . . . 0,8356 „

Chlorsilber 0,0690 „

Zinkoxyd 0,2553 „

15. 47,12 ‰.

Auflösung: Die erhaltenen 0,8702 Gr. Chlor rühren von der Reduction von 3,98331 Gr. Eisenchlorid her; denn 162,5 Thle. dieses letzteren würden 35,5 Thle. Chlor geliefert haben. Die genannte Menge Eisenchlorid enthält aber 1,373 Gr. Eisen (was auch direct aus dem Chlor gefunden werden kann, indem auf 1 At. abgegebenes Chlor 2 At. Eisen im Chlorid enthalten sind); es bleiben also 3,727 Gr. Eisen im Chlorür oder 8,436 Gr. Eisenchlorür, wovon obige 3,98331 Gr. 47,125 ‰ ausmachen.

16. *Auflösung*: Ein Cubikmeter Sauerstoff wiegt bei 0° und 760^{mm} Luftdruck 1440,65 Gr.; bei 20° C. und demselben Druck 1341,76 Gr., die 1,153 Cubikmeter wiegen also 1546,826 Gr., und unter dem gegebenen Druck 1506,12 Gr., auf welche Menge also die drei Darstellungsweisen zu berechnen sind. Diese stellen sich wie folgt:

1) Die Darstellung aus Quecksilberoxyd erfordert
 20333,7 Gr. HgO im Preise von 305,006 Frcs.
 und giebt 18827,5 „ Hg „ „ „ 141,206 „

Die Kosten betragen also 153,80 Frcs.

2) Die Darstellung von Braunstein und Schwefelsäure
 erfordert 8208,8 Gr. MnO₂ im Preise von 4,925 Frcs.
 und 9225,5 „ SO₃HO „ „ „ 4,150 „

Zusammen 9,075 Frcs.

und giebt

14233,6 Gr. MnO, SO₃ im Preise von 3,558 „

Die Kosten betragen also 5,517 Frcs.

3) Die Darstellung aus chlorsaurem Kali erfordert
 3850,23 Gr. KO, ClO₅ im Preise von 9,625 Frcs.
 und giebt

2344,0 Gr. KCl „ „ „ 1,175 „

Die Kosten betragen also 8,45 Frcs.

17. Sehr nahe 43 Cubikmeter.

Auflösung: Die 1000 Kilogr. enthalten 700 Kilogr. reines Bleiweiss. Aus der Formel dieses letzteren folgt, dass 32 Thle. Sauerstoff zur Bildung der Kohlensäure von 388,1 Thln. Bleiweiss erforderlich sind. Für 700 Kilogr. sind also 57,718 Kilogr. Sauerstoff erforderlich.

Nach der vorigen Auflösung aber wiegt 1 Cubikmeter Sauerstoff bei normalem Druck und 20° C. 1341,76 Gr.; hieraus folgt 43,016,

18. Wie 3 : 5.

Auflösung: Das Aequivalent der in Rede stehenden Bleiweissorte besteht aus $388,1 + \frac{3}{7}$ dieser Zahl (da auf 70 Thle. Bleiweiss 30 Thle. fremde Stoffe darin enthalten sind), und ist also $= 554,4$. Da hierin 2 At. Kohlensäure Bleioxyd und 1 At. Oxydhydrat enthalten sind, so können auch nur $2\frac{1}{2}$ Aeq. reines kohlensaures Bleioxyd darin angenommen werden. Da diese allein in Betracht gezogen werden sollen, so enthalten die 554,4 Thle. nur 334,25 werthvolle Theile; es verhält sich also ihr Werth zu dem von reinem kohlen-sauren Oxyd, das in gleicher Menge 554,4 werthvolle Theile enthält,

wie 334,25 : 554,40

oder wie 6685 : 11088, oder nahe

wie 6687 : 11088; nach der Division mit 9

wie 743 : 1232

oder wie 742 : 1232; dividirt durch 14

$= 53 : 88$

nahe wie 54 : 88

oder wie 27 : 44

nahe wie 27 : 45 $= 3 : 5$.

Die Probe giebt auf 334,25 die Zahl 557,10.

19. Kieselsäure 1,3416 Gr.

Thonerde 0,4373 „

Schwefelsaure Baryterde 0,5740 „

Kohlensaurer Kalk . . 0,0673 „

Eisenoxyd 0,0065 „

Glühverlust 0,3466 „ (bestehend aus dem freien Wasser und dem Wasser des Eisenoxydhydrats).

20. Man braucht für 1 Thlr. $29\frac{1}{3}$ Sgr. Schwerspath und für 6 Thlr. $13\frac{1}{2}$ Sgr. schwefelsaures Kali,

Auflösung: $\text{KO}, \text{C}_4\text{H}_3\text{O}_3 = 98,2$, das Aequivalent des unreinen Schwerspaths $= 194,2$. Zu 75 Pfund des ersteren sind also erforderlich 148,32 Pfd. des letzteren; da 1 Pfd. 0,4 Sgr. kostet, so beträgt der Preis hiervon 59,328 oder nahe $59\frac{1}{3}$ Sgr.

In 100 Thln. des schwefelsauren Kalis sind
 87,2 schwefelsaures Kali oder 47,2 Kali und
 12,8 kohlensaures „ „ 8,728 „

Zusammen 55,928 Thle. Kali.

Auf 98,2 Thle. essigsaures Kali werden aber erfordert 47,2 Thle. Kali; auf 75 Pfd. also 36,05 Pfd. Da nun in 100 Pfd. des zu bearbeitenden schwefelsauren Kalis 55,928 Pfd. Kali enthalten sind, so werden hiervon zu nehmen sein $\frac{36,05 \cdot 100}{55,928} = 64,46$ Pfd., im Preise von nahe 6 Thlr. $13\frac{1}{2}$ Sgr. (Die Probe ist leicht zu machen; sie giebt 75,01 Pfd. essigsaures Kali.)

21. 0,496.

Auflösung: Man berechne die Vermehrung auf das Volumen 1. Wenn keine Volumenvermehrung stattfände, so müsste das specif. Gewicht der Lösung werden:

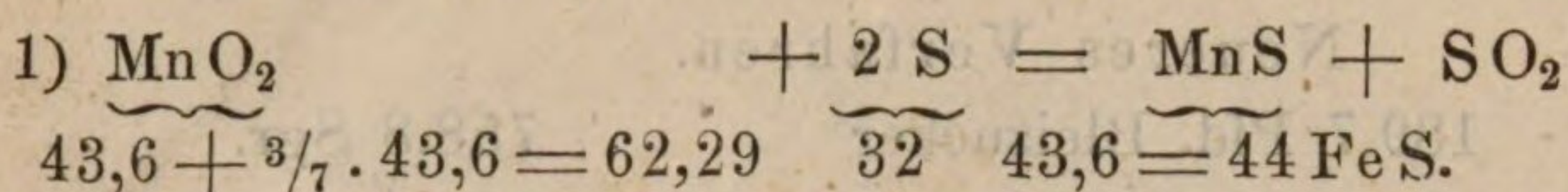
$$1 + \frac{500 \cdot 1,2474}{770} = 1,81. \text{ Nennt man nun das neue}$$

Volumen x, so muss sich verhalten $x : 1 = 1,81 : 1,21$; dies giebt $x = 1,496$. Vermehrung also 0,496.

22. 42,23 %.

23. Das erste Verfahren ist um 66,6 % billiger als das zweite.

Auflösung: Die Kosten sind auf 1 Aeq. schweflige Säure zu berechnen. Sie stellen sich folgendermaassen:



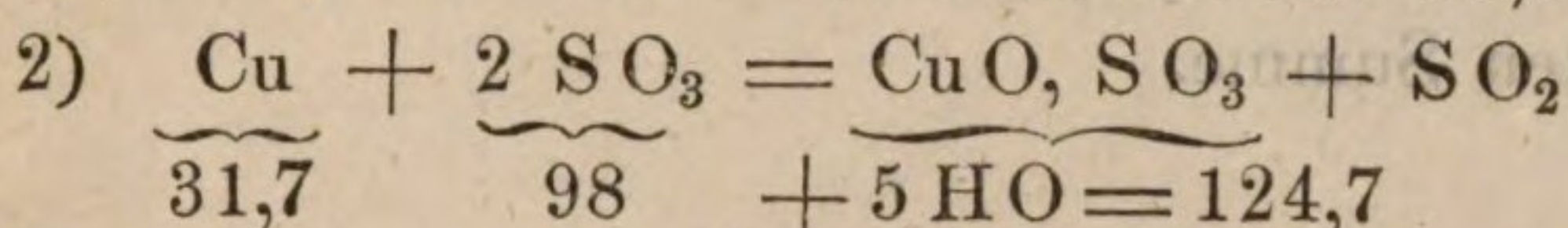
Es kosten 62,29 Pfd. Braunstein 145,3 Sgr.

und 32 „ Schwefel 64 „

Zusammen 209,3 Sgr.

Es sind werth 44 Pfd. Schwefeleisen 176 „

Bleiben Kosten 33,3 Sgr.



Es kosten 31,7 Pfd. Kupfer 507,2 Sgr.

98 „ Schwefelsäure 122,5 „

Zusammen 629,7 Sgr.

Es werden verwerthet 124,7 Pfd.

Kupfervitriol für 623,5 Sgr.

davon abzuziehen 15 % Kosten 93,5 „

530,0 Sgr.

Bleiben also Kosten 99,7 Sgr.

Der Unterschied beträgt also 66,4 Sg. zu Gunsten des ersten Verfahrens, d. h. 66,6 % vom Preise des zweiten Verfahrens.

24. Das neuere Verfahren ist um 42,44 % theurer als das ältere.

Auflösung: Das Aequivalent der in Arbeit zu nehmenden Säuren beträgt für jede 100. Das Uebrige folgt leicht (s. Thl. I, XXIV. 4.); die Berechnung gilt für 1 Aeq. (119,7 Pfd.) Bleisuperoxyd.

Aelteres Verfahren.

454,8 Pfd. Mennige 1819,2 Sgr.

300 „ Salpetersäure 1200 „

3019,2 Sgr.

497,1 „ salpetersaures Bleioxyd 1988,4 Sgr.

Bleiben Kosten 1030,8 Sgr.

Neueres Verfahren.

189,7 Pfd.	Bleizucker	758,8 Sgr.
------------	------------	------------

53	„ Soda	106 „
----	--------	-------

87,2	„ (2 Aeq.) Braunstein	203,5 „
------	-----------------------	---------

400	„ (4 Aeq.) Salzsäure	400 „
-----	----------------------	-------

Kosten 1468,3 Sgr.

Der Unterschied beträgt also 437,5 Sgr. oder 42,44 %
der ersten Summe.



11-23-1911
11-23-1911
11-23-1911
11-23-1911
11-23-1911

RECEIVED
JAN 10 1880
LIBRARY
OF THE
MUSEUM OF
COMPARATIVE ZOOLOGY



Stammer, Karl,

Sammlung von chemischen Rechenaufgaben Zum Gebrauche an Real- und Gewerbe-
Schulen, an technischen Lehranstalten und beim Selbststudium für Studierende,
Pharmaceuten, chemische Fabrikanten u. A

Braunschweig 1855

Chem. 408 w-2

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10074361-6